





ABHANDLUNGEN

DER

GROSSHERZOGLICH HESSISCHEN

GEOLOGISCHEN LANDESANSTALT

ZU DARMSTADT.

Band I. Heft 4.





DARMSTADT.

IN COMMISSION BEI A. BERGSTRÄSSER.

1888.



BEITRAG ZUR KENNTNISS

DES

KÖRNIGEN KALKES

VON AUERBACH — HOCHSTÄDTEN

AN DER BERGSTRASSE

(HESSEN-DARMSTADT).

VON

√ F. VON TCHIHATCHEF.

MIT DREI LITHOGRAPHIRTEN TAFELN.



DARMSTADT.

IN COMMISSION BEI A. BERGSTRÄSSER.

1888.


BRITISH MUSEUM
G
D
NATURAL HISTORY

Der körnige Kalk

bei Auerbach—Hochstädten an der Bergstrasse

(Hessen-Darmstadt).

Der zwischen den Dörfern Auerbach und Hochstädten auftretende körnige Kalk scheint zuerst im Jahre 1822 etwas eingehender beschrieben worden zu sein.[1]) Seine eigenthümlichen Lagerungsverhältnisse veranlassten K. C. von Leonhard 1833 das Studium der Tektonik und Entstehungsweise desselben den Geologen anzuempfehlen.[2]) Mit der Zeit ist auch der Auerbacher Marmor wiederholt Gegenstand der Untersuchung gewesen. Dieselbe war jedoch im Allgemeinen mehr mineralogischer, als geologischer Natur, da der grosse Reichthum der Lagerstätte an accessorischen Mineralbildungen, welcher durch die Stollenanlagen der Hessischen Domänenverwaltung in den 40er Jahren erschlossen wurde, die Aufmerksamkeit der Fachleute in hohem Grade auf sich lenkte. In den folgenden Decennien hat die Ergiebigkeit Auerbachs als Mineralfundort in dem Maasse abgenommen, als man in das homogenere Innere des Kalkes vordrang und heutzutage begegnet man nur noch gelegentlich massenhaften Vorkommen einiger weniger Mineralspecies. Etwas günstiger — weil ähnlich denjenigen der 40er Jahren — sind in Bezug auf Mannigfaltigkeit der Funde die Verhältnisse in den Grubenanlagen ausserhalb der Domäne, jedoch ist die Menge der geförderten Stufen infolge des beschränkten und unregelmässigen Betriebes eine relativ geringe.

Unter solchen Umständen ist man beim Studium der Auerbacher Mineralbildungen wesentlich auf Sammlungen, theilweise sogar auf blosse Literaturangaben angewiesen.

---

[1]) F. v. Oeynhausen: Geognostische Reisebemerkungen über die Gebirge der Bergstrasse etc. in: J. Nöggerath: Das Gebirge in Rheinland-Westfalen 1822, I. S. 163 ff. Die älteste, dem Verfasser nur als Citat in Klipsteins Mineralogischem Briefwechsel aus dem Jahre 1779 (s. Literaturverzeichniss S. 3) zugängliche, Notiz ist die von Carthenser in seiner »Abhandlung vom Auerbacher Mineralwasser«.

[2]) Leonhardts Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie III. Heft, S. 312 ff. 1833: »Bitten und Wünsche, den körnigen (sog. Ur-) Kalk betreffend.«

Reichhaltiges Beobachtungsmaterial liefern die Sammlungen der Universitäten Heidelberg und Strassburg, des Darmstädter Museums, sowie die Privatsammlungen des Pächters der Domänenmarmorwerke, Herrn Dr. W. Hoffmann in Auerbach und des Herrn W. Harres in Darmstadt. Dagegen ist die Beschaffung von geologisch-petrographischen Daten fast nur durch Aufnahme an Ort und Stelle möglich.

Der grösste Theil der Literatur über Auerbach findet sich in der „Chronologischen Uebersicht der mineralogischen Literatur über das Grossherzogthum Hessen“ von Dr. C. Chelius, (Abhandlungen der Grossh. Hessischen Geologischen Landesanstalt, Band I, Heft 1) angeführt; da in demselben jedoch einige nicht unwichtige Notizen fehlen [1]), so soll hier eine möglichst vollständige Zusammenstellung der Literatur über Auerbach folgen:

17 ? Cartheuser. Abhandlung vom Auerbacher Mineralwasser (cit. in Klipsteins Min. Briefwechsel I. 1779, S. 21, sowie F. v. Oeynhausen, Geogn. Reisebem. 1822).

1779. A. Klipstein. Mineralogischer Briefwechsel I. S. 21 ff. u. S. 30.

1822. Fr. v. Oeynhausen. Geognostische Reisebemerkungen über die Gebirge der Bergstrasse, der Hardt, des Donnersberges und des Hundsrückens, im Auszug mitgetheilt von J. Nöggerrath in: das Gebirge in Rheinland-Westfalen nach mineralogischem und chemischem Bezuge. I. S. 163 ff.

1824. K. C. v. Leonhard. Charakteristik der Felsarten. S. 256, 257, 258.

1825. C. v. Oeynhausen, H. v. Dechen und H. v. Laroche. Geognostische Umrisse der Rheinländer zwischen Basel und Mainz mit besonderer Rücksicht auf das Vorkommen des Steinsalzes; nach Beobachtungen entworfen, auf einer Reise im Jahr 1823 gesammelt. I. S. 273 ff.

1829. A. Klipstein. Gedrängte Uebersicht der Ergebnisse einer geognostischen Erforschung des Odenwaldes. S. 10. Darmstadt.

1830. Bronn. Gaea Heidelbergensis. S. 64.

1833. K. C. v. Leonhard. Bitten und Wünsche, den körnigen (sog. Ur-) Kalk betreffend. N. J. [2]) S. 312 ff.

---

[1]) Vergl. l. c. S. XV.

[2]) Im Folgenden benutzte Abkürzungen:

N. J. = Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie (mit Inbegriff von »K. C. v. Leonhard's Taschenbuch«).

N. D. = Notizblatt des Vereins für Erdkunde zu Darmstadt und des mittelrheinischen Geologischen Vereins.

O. G. = Bericht der Oberrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Giessen.

N. G. = Sitzungsberichte der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde in Bonn.

O. V. = Berichte des Offenbacher Vereins für Naturkunde.

S. G. = Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft (Frankfurt a. M.).

Z. d. D. G. G. = Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft.

1838. K. C. v. Leonhard. Geologie oder Naturgeschichte der Erde auf allgemein fassliche Weise abgehandelt. II. S. 215.

1843. Th. v. Riedheim. Naturhistorische Beschreibung des Hessen-Darmstädtischen Odenwaldes nebst seinen westlichen Vorbergen. Heidelberg. S. 45 ff.

1847. E. Luck. Briefliche Mittheilung aus Schönberg in N. J. S. 452.

1852. F. Voltz. Uebersicht der geognostischen Verhältnisse des Grossherzogthums Hessen.

1852—1863. R. Blum. Die Pseudomorphosen des Mineralreiches, Nachträge II, S. 11 und III, S. 206.

18 ? B. v. Cotta. Grundriss der Geognosie. S. 304 (cit. in Naumann, Lehrbuch der Geognosie, 2. Aufl. II, S. 88.)

1853. C. Rammelsberg. Epidot von Auerbach. Fünftes Supplement zu dem Handwörterbuche des chemischen Theils der Mineralogie.

1855. Volger. Epidot und Granat. Zürich. S. 4.

1855. P. Seibert. Die von mir aufgefundenen einfachen Mineralien meiner Sammlung, welche bei Bensheim u. in der Umgegend vorkommen. O. G. V, S. 11.

1856. Hessenberg. Granat von Auerbach an der Bergstrasse. S. G. II. S. 177 (1856—58.)

1857. P. Seibert. Körniger Kalk im Odenwalde; N. D. I. S. 13.

1857. P. Seibert. Mineralien in der Section Erbach; N. D. I. S. 47.

1857. P. Seibert. Basaltgänge in den Sectionen Erbach und Worms; N. D. I. S. 30.

1858. A. Knop. Ueber einige histologisch merkwürdige Erscheinungen an Ganggesteinen aus dem Hochstädter Thale, insbesondere über die sogenannten Perimorphosen von Epidot und Calcit nach Granat. N. J. S. 33 ff.

1858. P. Seibert. Die Gneisse des Odenwaldes in den Sectionen Erbach und Worms. Ergänzungsblätter des N. D. S. 17.

1858. P. Seibert. Granulit und Basalt, sowie neue Mineralien in den Salbändern des körnigen Kalkes im Odenwalde. Ergänzungsblätter des N. D. S. 40.

1858. P. Seibert. Die Syenite des Odenwaldes N. D. I. S. 116 ff.

1859. P. Seibert. Mineralogisch-geognostische Notizen für Excursionen in der Umgegend von Bensheim und Auerbach. N. D. S. 66.

1860. C. W. C. Fuchs. Der körnige Kalk von Auerbach an der Bergstrasse. (Dissertation) Heidelberg.

1860. P. Seibert. Beiträge zur Geologie des Odenwaldes, insbesondere die dasigen körnigen Kalklager und Quarzgänge betreffend. O. G. VIII. S. 76 ff.

1861. P. Seibert. Die krystallinen Gesteine des Odenwaldes. N. D. III. S. 2 ff.

1861. H. Fischer. Granat von Auerbach an der Bergstrasse. N. J. S. 654.

1863. G. Tschermak. Eine Neubildung im Basaltschutte bei Auerbach an der Bergstrasse. Sitzungsberichte der Wiener Akademie der Wissenschaften XLVII, I, S. 288 ff.

E. G. H. = Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Grossherzogthums Hessen im Maassstabe 1:50 000.

E. G. S. = Erläuterungen zur geologischen Specialkarte des Königreichs Sachsen im Maassstabe 1:25 000.

1867. Fr. Scharff. Kalkspath und Pseudomorphosen des Granats von Auerbach an der Bergstrasse. N. J. S. 452 ff.
1868. Th. Petersen. Magnetkies von Auerbach (Grossherzogthum Hessen) IX. Bericht des Offenbacher Vereins für Naturkunde, S. 86.
1872. C. F. Naumann. Lehrbuch der Geognosie, 2. Aufl. II, S. 88 u. III, S. 557.
1872. R. Ludwig. Erläuterungen zur „Geologischen Spezialkarte des Grossherzogthums Hessen 1 : 50 000. Herausgegeben vom Mittelrheinischen Geologischen Verein. Section Worms.
1873. R. Ludwig. Kobaltblüthe bei Hochstädten. N. D. S. 78.
1875. R. Ludwig. Desmin bei Auerbach, N. D. S. 92.
1875. A. Streng. Desmin bei Auerbach an der Bergstrasse. N. J. S. 730.
1875. A. Streng. Ueber Granat und Apophyllit von Auerbach. N. J. S. 393.
1877. R. Ludwig. Der krystallinische Kalk von Auerbach an der Bergstrasse und seine Begleiter; N. D. S. 65 ff.
1878. L. Roth. Magnetkies von Auerbach. O. G. XVII, S. 45.
1879. E. Cohen. Briefliche Mittheilungen an den Secretär der Oberrheinischen Geologischen Gesellschaft (XII. Versammlung). N. J. S. 870.
1879. Fr. Sandberger. Kobaltmineralien im körnigen Kalke von Auerbach an der Bergstrasse. N. J. S. 367.
1881. W. Harres. Die Mineralvorkommen im körnigen Kalke von Auerbach an der Bergstrasse N. D. (IV), III, 13, S. 9 ff.
1881. G. v. Rath. Orthit im körnigen Kalke bei Auerbach. Sitzungsberichte der N. G. S. 25.
1882. W. Harres. Die Mineralvorkommen im körnigen Kalke von Auerbach an der Bergstrasse. Nachtrag. N. D. (IV), III, 15, S. 6 ff.
1882. Fr. Sandberger. Mineralogisches von der Bergstrasse. N. J. I. S. 157.
1882. A. Streng. Beiträge zur Kenntniss des Magnetkieses. N. J. I. S. 184.
1883. C. Klein. Mineralogische Mittheilungen IX. B. a. 1. Weisser Granat von Auerbach an der Bergstrasse. N. J. I. S. 109.
1883. G. Magel. Die Arsenkiese von Auerbach. O. G. XXII. S. 297.

Die zu der vorliegenden Arbeit verwertheten petrographisch-mineralogischen Untersuchungen wurden im Institut und unter der gütigen Anleitung des Herrn Professors H. Rosenbusch in Heidelberg ausgeführt. Auch von Seiten der Herren Professoren Lepsius und Cohen, sowie der Herren Dr. Hoffmann und Chelius wurde dem Verfasser vielfache Unterstützung zu Theil.

Uebersicht der geologischen Verhältnisse im Hochstädter Thale.

Das Hochstädter Thal ist seiner ganzen Länge nach in das krystalline Gebirge eingeschnitten, welches dem nördlichen Theile des Odenwälder Bunt-

sandsteinplateaus vorgelagert ist. Sein Verlauf ist im oberen Theile ein NNO—SSWlicher, während der untere Theil mehr ost-westlich gerichtet ist.

In der oberen Thalhälfte bestehen beide Gehänge aus meist glimmerreichem Hornblendegneiss, welcher oft einen ganz massigen Habitus hat; diesem Gneiss sind der körnige Kalk sowie mehrere Gangbildungen untergeordnet. Im unteren Thalabschnitte dagegen steht auf der Nordseite dünnschiefriger und steilaufgerichteter, von zahlreichen Granitgängen durchsetzter Biotitgneiss an, der längs der Chaussee vorzüglich aufgeschlossen ist. Auf der Südseite tritt nur an der Sohle des Thalgehänges eine vereinzelte Klippe von Biotitgneiss zu Tage, während sonst auf dem ganzen Höhenrücken kein anstehendes Gestein mit Sicherheit nachzuweisen ist.

Ueber das Verhältniss des Hornblendegneisses zu dem Biotitgneisse lässt sich beim Fehlen eines direkten Aufschlusses des Contactes dieser Gesteine nur soviel sagen, dass man sie mit vieler Wahrscheinlichkeit als zwei gesonderte Gesteinscomplexe ansehen darf. Der schroffe Contrast in der Structur beider Felsarten, welcher auf ganz kleinem Raume zum Ausdruck gelangt, dürfte wohl für eine solche Auffassung sprechen, ebenso wie die Thatsache, dass die Grenze des Hornblendegneisses gegen den Biotitgneiss quer gegen das Streichen beider gerichtet ist.

Die auf so kleinem Gebiete gemachten Bestimmungen der Streich- und Fallrichtungen der Gneisse können nicht auf unbedingte Richtigkeit Anspruch machen. Immerhin scheinen diese Richtungen in beiden Gneissgruppen dieselben zu sein und ferner die Ebenen der Schieferung und des Gesteinswechsels in beiden Fällen zusammenzufallen. Die Annahme eines Streichens von SSW bis SW bei einem südöstlichen Einfallen von ca. 50° wird wohl der Wahrheit am nächsten kommen. Es sei gleich hier bemerkt, dass die erwähnte Streichrichtung von dem, unter günstigeren Umständen bestimmbaren Streichen der grössten unter den Kalkmassen etwas abweicht; letzteres scheint ein mehr westliches zu sein.

Nach der Rheinebene hin bedeckt eine mächtige Lössschicht die Glimmergneisse. Der Löss reicht am Westabhange des Schlossberges bis zu zwei Dritteln der Höhe desselben hinauf, steht aber auf dieser Seite weiter hinten im Hochstädter Thale nicht an, während derselbe auf der anderen Thalseite bis an den Hoffmann'schen Hauptbruch sich hinzieht; am Auerbacher Forsthause ist er mehrere Meter mächtig aufgeschlossen.[1]

---

[1]) Auf der beigegebenen Kartenskizze ist der Löss weggelassen.

A. Der Kalkcomplex und sein Nebengestein.

Die Aufschlüsse im körnigen Kalke liegen reihenartig in einer Erstreckung von 1⅓ Km angeordnet längs der Wasserscheide zwischen dem Hochstädter und Schönberger Thal. Dieselbe wird durch ein Wiesenthälchen in zwei Theile getrennt: einen östlichen, steilen Grat — die Bangertshöhe, und einen westlichen, breiten Rücken — die Rossbach. Dem entsprechend gliedern sich auch die Kalkaufschlüsse in zwei Gruppen, von welchen diejenige auf der Rossbach wenigstens 30 m tiefer liegt als die auf der Bangertshöhe.

Die Hauptmasse des körnigen Kalkes scheint auf die Rossbach zu entfallen. Hier wurde auch der Abbau am längsten und am lebhaftesten betrieben: es sind nicht weniger als fünf grosse Brüche (mit zwei Schächten und zwei Tiefbauen), sowie fünf kleinere Anbrüche vorhanden.[1] Diese zahlreichen Aufschlüsse lassen feststellen, dass man es mit gewiss nicht mehr als zwei Kalkkörpern zu thun habe.[2] Es ist jedoch nicht unmöglich, dass diese beiden anscheinend gesonderten Gesteinsmassen in Wirklichkeit einen zusammenhängenden Complex bilden. Sicherheit kann erst der fortschreitende Abbau geben.

Der östlichste und mächtigste der Kalkkörper ist in vier Brüchen (a, b, c, d) mit einem Tiefbau und zwei Schächten aufgeschlossen. Der Kalk steht im Wiesenthälchen in geringer Mächtigkeit an[3] (a), erreicht aber im Hoffmann'schen Hauptbruche resp. in der östlichen Hauptgrube (c und Tiefbau) eine Mächtigkeit von 45 m, bei einer vertikalen Ausdehnung von mindestens 72 m. Nach SW hin schrumpft die Lagerstätte auf 12 bis 15 m zusammen; es zweigt sich jedoch von der Stelle grösster Mächtigkeit sowohl auf der Nord- wie auf der Südseite je ein paralleles Trum von 3—4, resp. 6 m Mächtigkeit ab, welches durch eine 4 m resp. 6 m dicke Gneisswand vom Hauptkörper geschieden ist (cf. Taf. I, Fig. 2 u. Taf. II, Fig. 2). Das nördliche Trum ist durch die theilweise blutrothe Farbe seines Kalkes ausgezeichnet. Das Südliche ist der Fundort für die schönsten Kalkspathdrusen gewesen.

Ueber Tage sieht man fast nur die beiden untergeordneten Lagerstätten;

---

[1]) Alle Angaben über den Abbau beziehen sich auf das Frühjahr 1887.

[2]) In der Ludwig'schen Beschreibung der Section Worms (E. G. H. 1872 S. 11 ff. und Taf. II.) sind neun grössere »Kalksphäroide« aufgezählt und graphisch dargestellt, wovon sechs auf die Rossbach entfallen. Diese Darstellung ist — wenigstens was die Rossbach betrifft — mit den durch den unterirdischen Abbau seitdem bekannt gewordenen Thatsachen durchaus nicht zu vereinen.

[3]) Der hier angelegte Schacht ist durch die Grubenwasser unfahrbar geworden, welche nur durch die Gegenwart eines, den Kalk durchsetzenden Minetteganges von der Hoffmann'schen Hauptgrube (Tiefbau unter b, c, d) ferngehalten werden.

der Hauptkörper ist in den Brüchen zum grössten Theile abgebaut und verschüttet. Dagegen gibt der grosse 120 m lange, 12—28 m breite und 15—20 m hohe Tiefbau mit seiner 60 m langen Förderstrecke und einer Reihe von Nebenstollen die Gestalt des ganzen Complexes sehr genau wieder und schliesst auch gelegentlich den Contact zwischen Kalk und Gneiss auf. Das Streichen der Hauptlagerstätte konnte im Tiefbau mit einiger Genauigkeit zu N 54 O — S 54 W [1]) gemessen werden; dasjenige der beiden untergeordneten Lagerstätten weicht nicht merklich hiervon ab.

Der westliche Kalkkörper der Rossbach (Bruch und Stollen am „Auerbacher Forsthause" oder auch „Jägerhause") ist ebenfalls sowohl ober- wie unterirdisch abgebaut worden. Gegenwärtig ist der Betrieb grösstentheils eingestellt. Die bekannte Längenausdehnung der Kalkmasse beträgt ungefähr 150 m, ihre Breite nirgends mehr als 10 m. Sie wurde vermittelst eines ca. 50 m langen Stollens angefahren und durch einen 110 m langen, theilweise hallenartig erweiterten Querschlag nach SW hin abgebaut. Das Streichen ist das früher angegebene. Wenige Dekameter nördlich von dieser Kalkmasse und westlich vom Forsthause ist unmittelbar am Wege nach dem Fürstenlager eine weitere kleine Kalkmasse (f) aufgeschlossen, jedoch nicht weiter abgebaut worden. Sie liegt nicht auf der Linie der Hauptkalkkörper. Spuren von Kalk sind auch über Tage zwischen der westlichen und östlichen Lagerstätte gefunden worden.

Die Kalkaufschlüsse auf der Bangertshöhe liegen, mit Ausnahme eines kleinen, unzugänglichen Schachtes, dicht beisammen, so dass man zu der Vermuthung gelangt, die drei östlichen wenigstens gehörten zu derselben Lagerstätte. Der unterirdische Abbau ist geringfügig, die drei Schächte meist nicht befahrbar; desshalb ist ein Verständniss der Lagerungsverhältnisse vor der Hand noch schwer zu gewinnen. So weit der Besuch des (jetzt eingestürzten) Tiefbaues im östlichen Bruche Aufschluss gewähren konnte, ist der Kalk nicht über 6—7 m mächtig bei ca. 20—25 m vertikaler Ausdehnung.

Ausserhalb des aufgenommenen Gebietes finden sich noch zwei Kalkvorkommnisse. Das eine, jetzt ganz abgebaute, liegt südlich vom Fürstenlager, auf der östlichen Fortsetzung des Altarberges und unmittelbar an der Strasse nach dem Felsberge. Das andere ist durch einen grossen verlassenen Bruch am Südabhange des Kirchberges bei Bensheim aufgeschlossen. Vor Jahren soll auf der, jetzt mit Weinbergen bedeckten Südseite der „Kalkgasse" bei

---

[1]) Mit Berücksichtigung der Declination (13° nach W).

Bensheim — nur wenige Hektometer vom Kirchberge entfernt — Marmor gegraben worden sein. Es liegen diese Vorkommnisse auf einer von der Streichrichtung der Auerbacher Lagerstätten abweichenden, mehr NO—SW-lichen Linie und dürften wohl schwerlich als ein Theil desselben Kalkzuges angesehen werden.

Die auf der Ludwig'schen Karte verzeichneten zwei weiteren Kalkaufschlüsse nach Schönberg hin, sind weder zu finden, noch konnte man von ihnen in der Umgegend irgend etwas in Erfahrung bringen.

Von den zwei Gruppen, in welche die Kalkaufschlüsse sich gliedern, hat diejenige auf der Rossbach die besten Anhaltspunkte zur Aufstellung von Querprofilen der ganzen Lagerstätte geboten. Das Profil in der bedeutendsten der Hoffmann'schen Gruben (cf. Tafel II, Fig. 2) ist noch jetzt zu sehen, während dasjenige im Forsthausstollen (s. S. 7) nur noch aus der Ludwig'schen Darstellung und Zeichnung [1]) bekannt ist. Die gegenwärtig zugänglichen Aufschlüsse lassen erkennen, dass der Kalk dem Gneisse in nicht ganz concordanter Lagerung eingeschaltet zu sein scheint [2]) und dass ausser dem Marmor und dem Gneisse noch untergeordnete Bildungen auftreten, welche einerseits im Kalke selbst, anderseits dagegen an der Grenze desselben gegen den Gneiss hin vorkommen und Beziehungen besonderer Art zu beiden Gesteinen aufweisen. Es zerfällt daher der ganze Complex der dem Hornblendegneiss untergeordneten Bildungen in drei Hauptabtheilungen: 1) den körnigen Kalk, 2) die von demselben umschlossenen accessorischen Bestandmassen und 3) die Grenzbildungen zwischen Kalk und Gneiss, welche sich ihrerseits in drei verschiedene Typen: den Granatfels, Wollastonitfels und die gneissartigen Grenzgebilde zerlegen lassen.

Die mineralogische Zusammensetzung dieses Gesteinscomplexes ist eine höchst mannigfaltige. Neben den wesentlichen Gemengtheilen: Kalkspath, Feldspäthen, Pyroxenen, Granat und Wollastonit nimmt eine grosse Anzahl von Mineralien in mehr oder weniger hohem Grade an dem Aufbau des Kalkzuges Theil oder ist demselben als Kluft- und Drusenbildungen untergeordnet. Es sei an dieser Stelle eine Uebersicht der bis jetzt bei Auerbach vorgekommenen Mineralien, sowie ihrer Vertheilung auf die verschiedenen Glieder des Kalkcomplexes gegeben. [3])

---

[1]) E. G. H. Sec. Worms. S. 11 und Tafel II.

[2]) Was der Ludwig'schen Zeichnung nicht entspricht.

[3]) Bei denjenigen Mineralien, über welche keine eigenen Beobachtungen vorlagen, sind die Hauptbeschreiber mit Namen angeführt.

Uebersicht der bis jetzt bekannten Mineralausscheidungen im körnigen Kalke und seinen Nebenbildungen.

G = Gesteinsbildend.
D = Vorzugsweise krystallisirte Drusen- und Kluftbildungen.
E = Eingesprengte Minerale (meist krystallin, seltener krystallisirt).
d = Derbe Vorkommnisse, Ueberzüge und Anflüge.
M = Mikroskopische Vorkommen.
* = Seltene, ohne genauere Diagnose in der Literatur aufgezählte Vorkommen.
? = Fundort unsicher.

Durch Cursivschrift sind die reichlichsten, durch gesperrten Druck die häufigen Vorkommen hervorgehoben.

		Körniger Kalk		Acc. Best.-Massen.	Granatf.	Wollastf.	
		Rossbach.	Bangertshöhe.	Rossbach.	Rossbach.	Rossbach.	
Carbonate	Calcitgruppe	*Calcit* G D	*Calcit* G D	Calcit d	Calcit d	Calcit d	—
		—	Eisenspath D	—	—	—	—
		Dolomit D	Dolomit D	—	—	—	Seibert, Ludwig
		Ankerit D	—	—	—	—	Ludwig
		Arragonit D	—	—	—	—	Ludwig, Fuchs
		Malachit D d	Malachit D	—	—	—	—
		Kupferlasur D	—	—	—	—	Seibert, Ludwig
Silikate	Granatgr.	Granat D, E, z. Th. G	Granat E	Granat G M	*Granat* G D	—	—
		Wollastonit E	Wollastonit d	Wollastonit G M	Wollastonit d	*Wollastonit* G	—
	Epidotgr.	Epidot E, z. Th. G	—	Epidot G M	Epidot G D E	—	—
		Orthit E	—	—	—	—	Roth
		—	—	*Zoïsit E	—	—	—
		Vesuvian E	Vesuvian d	—	Vesuvian E	Vesuvian E	—
	Willemitgr.	*Kupfergrün d	—	—	—	—	Fuchs
	Olivingr.	*Boltonit E	—	—	—	—	Harres
	Pyroxengr.	Malakolith E M	Malakolith E M	Malakolith G M	—	—	—
		—	—	—	Diopsid E	—	Knop, Harres
		—	—	—	—	Hedenbergit E	—
		*Rhodonit d	—	—	—	—	Harres
		—	Kokkolith d	—	Kokkolith d	—	Harres, Seibert, Fuchs
	Amphibolgr.	Grammatit E	—	Ampbibol E M	—	—	Harres, Seibert
		Aktinolith E	—		—	—	—
		—	Asbest d	—	—	—	Harres, Seibert
	Cordieritgr.	—	—	Cordierit G M	—	—	—
		—	*Beryll E	—	—	—	Harres
	Glimmergr.	?Biotit E	—	—	—	—	—
		—	—	Muscovit M	Muscovit E	—	—
	Chloritgr.	—	Chlorit E M	—	—	—	—
	Talk.-Serpgr.	Talk E M	—	—	—	—	—
		—	Serpentin d	Serpentin M	—	—	—
	Feldspathgr.	Orthoklas E M	Orthoklas E M	Orthoklas G M	—	—	—
		Plag. —	Plag. —	—	Albit D	Plag. —	Knop
		—	—	Oligoklas G M	—	—	—
		Andesin E M	Andesin E M	Plag. Andesin G M	Plag. G M	Andesin G	—
		—	—			Bytownit G M	—
		Anorthit E M	Anorthit E. M			—	—
	Skapolithgr.	—	—	*Skapolith E	—	—	Harres
	Zeolithgr.	Apophyllit D	—	—	—	Apophyllit D	—
		*Laumoutit D	—	—	—	—	Harres
		Desmin D	Desmin D	—	—	Desmin D	Harres, Streng
		Prehnit d	—	—	—	—	Harres, Fuchs
		Turmalin E	—	—	—	—	Harres
		Axinit E	—	—	—	Axinit E	Harres
	Andalusitgr.	—	*Topas E	—	—	—	Harres
		Titauit E M	—	Titanit E M	Titanit E	—	Knop
	Thongr.	Bergkork d	—	—	—	—	—
Schwefel-verbinduugen	Pyritgr.	Pyrit E	Pyrit E	Pyrit E	Pyrit E	—	—
		—	Markasit E	—	—	—	Harres
		Arsenkies E	Arsenkies E	Arsenkies E	Arsenkies E	—	—
		Arseneisen E	—	—	—	—	—
		?Kobaltarsenkies E	—	—	—	—	Sandberger
		—	Speiskobalt E	—	—	—	Harres
		Magnetkies E	Magnetkies E	Magnetkies E	Magnetkies E	Magnetkies E	—
	Kupferglanz-gruppe	—	Kupferglanz E	—	—	—	Harres
		Bleiglanz E	Bleiglauz E	—	Bleiglanz E	—	—
		—	Molybdänglanz E	Molybdänglanz	Molybdänglanz E	—	—
	Zinkblende-gruppe	—	*Zinkblende E	—	—	—	Harres
		—	*Realgar E	—	—	—	Harres
		Kupferkies E	—	—	—	—	—
		Buntkupfererz E	—	—	—	—	Seibert
		?Fahlerz E	—	—	—	—	Fuchs
Oxyde		—	—	—	—	*Ceylanit E	Harres
		Quarz d	Quarz D d	Quarz G M	Quarz G M	—	—
		Chalcedon E	—	—	—	—	—
		—	Zirkon E	Zirkou E M	—	—	Harres
		—	*Rutil E	Rutil E M	—	—	
		Limonit d	Limonit d	Limonit E M	—	—	
		Magnetit d	—	Magnetit E M	—	—	—
		Haematit E M	Haematit E	Haematit E	—	—	—
		—	*Erdkobalt d	—	—	—	Sandberger, Harres
		—	*Wad	—	—	—	Harres
Sulfate		Baryt D	—	—	—	—	Harres
		* —	Kobaltvitriol d	—	—	—	Harres
Phosphate und Arseniate		?Apatit E	—	Apatit E M	Apatit E M	—	—
		—	Kobaltblüthe D	—	—	—	—
		—	*Pharmakolith D	—	—	—	Harres
		—	*Arseniosiderit d	—	—	—	
Elemente		Silber D	—	—	—	—	—
		Graphit E	Graphit E	—	—	—	—
		—	Arseu E	—	—	—	—


BRITISH MUSEUM
NATURAL

I. Der körnige Kalk.

Der Auerbacher Marmor besteht weitaus zum grössten Theile aus kohlensaurem Kalke, in dem eine Vertretung des Calciums durch Eisen und Magnesium nur in sehr geringem Maasse stattfindet, dieses gilt namentlich vom letztgenannten Elemente.[1])

Das Gestein ist in den allermeisten Fällen nahezu oder ganz weiss und erscheint, mit blossem Auge betrachtet, durchaus homogen. Nur hie und da erkennt man spärlich vertheilte Graphitblättchen und Erzkörner; lokal und dann etwas angehäuft sind auch wohl Granat, Wollastonit und Idokras zu sehen. Andere Mineralien sind zwar in grosser Mannigfaltigkeit der Arten, aber höchst sporadisch in ihrer Vertheilung vorgekommen.

Diese Homogenität des körnigen Kalkes ist jedoch in Wirklichkeit bei Weitem geringer, als es die makroskopische Untersuchung anfangs vermuthen lässt.

Schon die stellenweise auftretende Färbung des Marmors lässt auf die Gegenwart fremder Stoffe im Gesteinsgewebe schliessen. Die Behandlung des Kalkes mit Essigsäure und Salzsäure bestätigt diese Vermuthung, indem in allen Fällen ein oft bedeutender unlöslicher Rückstand zurückbleibt.[2]) Auch

---

[1]) Ueber die chemische Zusammensetzung des körnigen Kalkes mögen folgende im Bunsen'schen Laboratorium unter der Leitung von Herrn Dr. Pawel ausgeführten Analysen einigen Aufschluss geben:

	I	II	III	IV	V	VI
CaO =	53,51	53,27	51,24	52,07	47,48	49,26
MgO =	—	0,07	0,04	—	1,33	0,05
FeO =	0,31	0,53	3,00	1,06	1,13	1,80
CO_2 =	40,75	42,69	41,82	41,33	36,45	39,84
H_2O =	1,05	0,64	1,26	0,32	0,40	0,48
In HCl unlöslicher Rückstand =	4,19	2,52	3,53	5,47	14,36	8,77
Summe =	99,81	99,72	100,89	100,25	101,15	100,20

Na und Ka sowie Al_2O_3 und P_2O_5 wurden mehrfach Spurenweise nachgewiesen. Das Eisen wurde als Fe_2O_3 gefällt und auf FeO umgerechnet.

I (Herr Dittrich): Grauer Kalk a. d. Centrum der Rossbacher Hauptlagerstätte.

II (Mittel aus zwei Analysen der Herrn Heffter und Grützner): Grauer Kalk von der Bangertshöhe.

III (Herr Stutzmann): Brauner Kalk aus dem südlichen Nebentrum (Rossbach).

IV (Herr Scheinwind): Graubrauner Kalk aus dem südlichen Nebentrum (Rossbach).

V (Mittel aus zwei Analysen der Herren Haber und Schilz): Röthlicher Kalk aus dem nördlichen Nebentrum (Rossbach).

VI (Mittel aus zwei Analysen der Herren Beckmann und Phoskan): Rother Kalk von der Bangertshöhe.

[2]) Vgl. Analysen.

im Dünnschliffe erkennt man, dass in dem scheinbar reinsten Marmor (der weissen bis hellgrauen Varietät aus dem centralen Theile der Rossbacher Lagerstätten) eine ganze Anzahl Mineralien dem Calcit untergeordnet sind. Gerundete Körner von Quarz, Malakolith, Pyrit, Magnetit und Titanit werden von dem Kalkspathe umschlossen; auch ungestreifter Feldspath kommt sowohl als Einschluss in Calcitindividuen, wie auch zwischen ihnen eingeklemmt vor. Verhältnissmässig stark vertreten ist ein wasserhelles bis schwach gelbliches, stark doppelt brechendes und schwach lichtbrechendes Mineral, das in äusserst feinkörnigen regellos schuppigen bis parallelblättrigen Aggregaten von rundlicher Form zwischen den Calcitindividuen eingesprengt ist und hie und da Calcitpartien umschliesst. Dasselbe dürfte aller Wahrscheinlichkeit nach zum Muscovit oder Talk gehören und das Umwandlungsprodukt eines nicht mehr erkennbaren Minerals sein.[1]) Aehnlichen Ursprungs dürften spärliche, parallelfaserige Aggregate von grünlichem Serpentin sein, die jedoch noch deutlich die doppelte, fast rechtwinklige Spaltbarkeit des Mutterminerals (wohl eines Pyroxens) erkennen lassen. Endlich sind hin und wieder grüne, schwach pleochroïtische Blättchen von Chlorit im Kalke zerstreut.

Diese im typischen Marmor der Rossbach nur in geringer Individuenzahl enthaltenen Mineralien kehren auch in den untergeordneten Varietäten, jedoch in weit grösserer Menge wieder. Am verbreitetsten ist der wasserhelle Malakolith, der fast in keiner Gesteinsprobe fehlte und gegen den die übrigen Nebengemengtheile oft zurücktreten. Gelegentlich gewinnen orthotome und klinotome Feldspäthe eine ähnliche Bedeutung. Zu diesen Mineralien gesellen sich noch, auf eng begrenzte Lokalitäten beschränkt, Wollastonit, Granat, Epidot, Chalcedon mit Opal und Haematit und häufen sich bisweilen so an, dass der Calcit seiner Menge nach hinter den übrigen Gemengtheilen zurückbleibt. Ebenso ist das massenhafte Vorkommen von feinvertheilten kohligen Substanzen auf gewisse Theile der Kalkmasse beschränkt.

Solche Anhäufungen fremder Beimengungen bedingen die stellenweise recht intensive Färbung des Marmors. Am verbreitetsten ist die rothe Farbe, welche sowohl im nördlichen Nebentrum des Rossbacher Hauptkalkes, wie auf der Bangertshöhe vorkommt. Sie ist bedingt durch die Gegenwart von Hämatit bald in dichtgedrängten Aggregaten von rothen Kügelchen und Täfelchen, bald in staubförmiger, feiner Vertheilung; spärliche Malakolithe begleiten das Eisenerz. Grau ist der Marmor namentlich in den peripherischen

[1]) In einer blaugefärbten Varietät des Marmors (s. S. 11) war die Isolirung eines Minerals von ähnlichem optischen Verhalten möglich; dasselbe erwies sich als Talk.

Theilen der Rossbacher Hauptlagerstätte, dann auch auf der Bangertshöhe. An der ersteren Localität zeigt sich eine scharf ausgeprägte schwarze Bänderung, die, wie unter dem Mikroskope zu erkennen ist, von der Anhäufung staubförmiger grauer Partikelchen herrührt; es ist wohl dieses Pigment kohliger Natur, da das Gestein sich vollkommen weiss brennen lässt. Von Nebengemengtheilen sind hier besonders Plagioklase vertreten, die der Andesin- und Anorthitreihe anzugehören scheinen: ihre spec. Gewichte betrugen 2,65—2,66 und 2,74—2,75. Malakolithe, Quarz, Titanit, Pyrit, Magnetit begleiten die Feldspäthe — wie diese nur unter dem Mikroskope erkennbar — während Graphit in kleinen hexagonalen Tafeln schon mit blossem Auge sichtbar ist. Auf der Bangertshöhe erhält der graue Marmor stellenweise eine etwas grünliche Färbung, welche wohl der Gegenwart von grünlichem, schwach pleochroïtischem Chlorit in schuppigen Aggregaten zuzuschreiben ist; derselbe ist zum Theil wohl aus Glimmer entstanden. Die herrschenden Nebengemengtheile sind jedoch orthotome und klinotome Feldspäthe, welche mit spärlichem Titanit und Magnetit gemengt sind. Die Gesammtmasse der dem Calcit untergeordneten Mineralien ist eine recht bedeutende. — Eine ganz seltene Varietät ist der blaue Marmor, der, wie der graue Kalk, zum nicht geringen Theile aus Silikaten besteht. Nach Behandlung mit Essigsäure bleibt ein ansehnlicher Rückstand zurück, der der Hauptsache nach aus Malakolith und Talk, ferner aus Graphit und spärlichem Quarz besteht. Der Malakolith hat stets die Gestalt von unvollkommen ausgebildeten, oft spindelartigen, prismatischen Individuen; ihre Farblosigkeit, sowie das durch mikrochemische Methoden nachweisbare Fehlen von $Al_2 O_3$ bei Gegenwart von Si, Mg und Ca machten ihre Zugehörigheit zu dem Malakolithtypus der Pyroxenfamilie höchst wahrscheinlich. Das spec. Gewicht betrug 3,285. Talk und Graphit bilden beide ausschliesslich tafelförmige Individuen mit bisweilan annähernd hexagonalen Umgrenzungen; der Graphit zeigte hin und wieder Andeutungen von Seitenflächen. Die Dimensionen der Tafeln waren nicht unbedeutend: 1—1,5 mm Durchmesser für den Talk, 1 mm für den Graphit, bei ca. 0,5 mm resp. 0,1 mm Dicke. Der milde und zerreibliche, vollkommen wasserhell durchsichtige Talk zeigte auf seinen höchst vollkommenen, der Tafelfläche parallelen Spaltflächen den Austritt einer negativen Bisectrix mit sehr kleinem Axenwinkel und lebhaft gefärbten Axenringen. Mikrochemisch waren Si, Mg, sowie das Fehlen von $Al_2 O_3$ nachweisbar. Vor dem Löthrohr geglüht, schmolz das Mineral nur randlich etwas an. Von den erwähnten Nebengemengtheilen ist nur Graphit makroskopisch erkennbar.

Bisweilen sind dem weissen ziemlich grobkörnigen Kalke vom Auerbacher Forsthause grünliche Vesuviane oder Aggregate von Vesuviankörnern einsprenglingsartig eingestreut: neben ihnen kommen auch wohl Aggregate von Granatkörnern vor. Es ist dieses wohl dasselbe Gestein, das von Fuchs als Calciphyr erwähnt wird. — Ein gelblich-grünes, geflecktes Gestein ist im weissen Marmor desselben Forsthausbruches als schmale, ca. 0,5 mächtige Bank in 5—6 m Entfernung vom Nebengestein vorgekommen.[1]) Diese Varietät ist durch das starke Zurücktreten des Kalkspathes gegenüber den übrigen Gemengtheilen bemerkenswerth. Granat, Epidot, Wollastonit, Orthoklas und Quarz bilden ein regelloses Gemenge von rundlichen Körnern, welche mehr wie die Hälfte der Gesteinsmasse ausmachen (der Granat allein bildet wohl ein Drittel). Im Dünnschliffe treten besonders grosse rundliche Granatkörner hervor, wie denn auch makroskopisch erbsen- bis haselnussgrosse Individuen derselben Mineralspecies sich vom kleinkörnigen Gestein abheben. Während jedoch diese letzteren stets einen schaligen Aufbau aus einem rothen Kern mit farbloser bis grünlicher Aussenhülle zeigen, sind die mikroskopisch erkennbaren Granaten durchaus homogen und farblos. Sie sind reich an Einschlüssen und haben eigenthümlich zackige, wie angefressene Begrenzungen. Dieses Gestein wird von mattweissen Schlieren einer dichten Substanz durchzogen, welche sich unter dem Mikroskop in Züge von rundlichen, meist graubraun-opaken, nur an ganz dünnen Stellen des Schliffes farblos-durchsichtigen Gebilden auflösen. Bei parallelfaseriger Textur und ziemlich starker Doppelbrechung zeigt die Substanz optisch negativen Charakter. Ihr spec. Gewicht beträgt 2,07—2,12 und die chemische Untersuchung ergibt die alleinige Gegenwart von $Si\,O_2$ und H_2O, sowie die völlige Unangreifbarkeit durch Säuren. Alle diese Eigenschaften gestatten es, diesen Körper mit einiger Sicherheit als ein inniges Gemenge von Chalcedon mit Opal anzusehen.

Die Vertheilung und das Auftreten der gefärbten Varietäten des körnigen Kalkes ist eine ziemlich unregelmässige: sie scheinen jedoch besonders in den peripherischen Theilen der Lagerstätten vorzukommen. Roth ist ein grosser Theil des nördlichen Nebentrums des Rossbacher Hauptkalkkörpers, wobei der rothe Marmor mit dem weissen in ganz regelloser Weise abwechselt; die schwarze Bänderung zeigt sich sowohl in beiden Nebentrümern, wie in den Grenztheilen dieses Kalkkörpers. Das Centrum der Lagerstätte ist bis auf die ganz kleinen Partien blauen Marmors ganz weiss. Ueber das Vor-

[1]) Gegenwärtig abgebaut.

kommen des letzteren stehen nur ältere Angaben zur Verfügung, nach denen dasselbe „streifenweise in Adern .... oder auch in plattgedrückten sphäroïdischen Partien“ vorgekommen sein soll.[1]) In der Forsthauslagerstätte ist der Marmor bis auf die S. 12 erwähnte Bank gleichmässig weiss bis hellgrau. Das Vorkommen von rothem, grauem und grünlichem Kalke auf der Bangertshöhe ist bereits erwähnt worden; die Art ihrer Beziehungen zum normalen Marmor ist jedoch infolge der ungünstigen Abbauverhältnisse nicht ersichtlich.

Eine Randbildung des körnigen Kalkes kann man an der Nordseite des östlichen Kalkkörpers der Rossbach, am S. W. Eingange des alten Bruches, d (Taf. I, Fig. 2) beobachten. Hier steht eine kleine Wand breccienartigen Gesteins an. Es besteht dasselbe aus grossen uud kleinen Kalkspathbrocken, sowie rundlichen, dichten, milchig weissen harten Aggregaten, welche in einem unter dem Mikroskop kryptokrystallinen, durch Eisenpigment blutroth gefärbten Kitte eingestreut sind. Die Kalkspathbrocken sind theils Aggregate, theils Einzelindividuen mit glänzenden Spaltflächen. Das Mikroskop lässt häufig Zwillingsstreifen an denselben erkennen; auch erweisen sich die Brocken bisweilen als Gemenge von Calcit und Quarz. Durch Behandlung der milchweissen harten Substanz mit H Cl lässt sich nachweisen, dass kein homogenes Material, sondern ein Gemenge von Calcit mit herrschendem, trübem Quarz vorliegt, der nach Wegätzung des Kalkspathes als feinporige, zusammenhängende Masse zurückbleibt. Der Quarz ist dann an seiner Härte und seinem Verhalten beim Zusammenschmelzen mit Soda zu erkennen. Der Kitt lässt sich selbst durch langes Kochen mit conc. H Cl nicht völlig vom Eisenpigmente befreien, welches unter dem Mikroskop in compakter Masse dort angehäuft erscheint, wo die grösseren Brocken dichter zusammengedrängt sind, während es nur in rundlichen Putzen eingestreut ist, wenn die ersteren weiter auseinander liegen. Die Prüfung der Härte und die Reaction mit der Sodaperle liessen keinen Zweifel mehr übrig, dass auch der Kitt aus Quarz bestehe.

Das Korn des Marmors ist durchweg ein grobes und wächst wohl im Allgemeinen nach den Centrum der Lagerstätten hin an. Besonders grobkörnig, mit Spaltflächen von ca. 1 cm grösster Breite, ist der blutrothe Kalk, den man auf den Halden der Bangertshöhe antrifft. Nicht selten kommen auch (besonders im südlichen Nebentrum) grössere allotriomorphe Ausscheidungen vor, an denen ebene Spaltflächen bis zu einem halben Quadratfuss Grösse beobachtet werden können; am Auerbacher Forsthause sollen sogar

---

[1]) Oeynhausen, Dechen, Laroche S. 273.

nach E. Luck [1]) Kalkspathplatten von zwei Fuss Durchmesser gebrochen worden sein.

Die Ausbildung der hauptsächlichsten Gemengtheile des körnigen Kalkes ist eine im Wesentlichen gleichartige. Krystallographische Umgrenzung kommt bei dem Kalkspathe nie, bei den untergeordneten Mineralien nur selten und auch dann mehr andeutungsweise vor; so zeigen die Erze, der Titanit und Graphit bisweilen eine solche Annäherung an gesetzmässige Begrenzung. Eine Ausnahme von dieser Regel machen die grösseren Ausscheidungen von Granat, sowie viele der einzelnen Mineralvorkommen.

Die Gestalt der Calcitkörner ist meistens die von unregelmässig eckigen, fest aneinandergefügten Körnern; wirkliche zuckerförmige Structur ist dem Marmor wohl nie eigen. Wenn Discontinuität in der Masse des Kalkes statt hat, so findet sie ihren Ausdruck in röhrenförmigen Drusenräumen, von oft gewaltigen Dimensionen. So wurden im Winter 1885—86 sowie im Frühjahr 1886 im südlichen Nebentrum 2 cylindrische Drusen angefahren, welche ziemlich in der Mitte des Trums, dem Streichen desselben parallel orientirt, aufeinanderfolgten und mehrere Meter Länge bei über 0,5 m Breite hatten. Solche Drusen sind die Fundorte von oft geradezu riesenhaften Kalkspathausscheidungen. — Die Nebengemengtheile des körnigen Kalkes haben meistens die Gestalt gerundeter Körner, resp. Tafeln und sind zum grossen Theile im Kalkspathe eingeschlossen. Die faserigen und schuppigen Aggregate von Serpentin und Talk jedoch bilden meistens eine spärliche Zwischenklemmungsmasse zwischen den Calcitindividuen.

Deformationen der Mineralien, welche auf mechanische Einwirkungen hinweisen, scheinen fast ausschliesslich auf die peripherischen Theile beschränkt zu sein. Hier sind sie oft schon mit blossem Auge an den gröberen Ausscheidungen im Kalke zu erkennen, deren Spaltflächen häufig starke Biegungen und Torsionen aufweisen. Mikroskopisch zeigt der Kalk dieses Theiles der Lagerstätten (namentlich der graugebänderte Kalk der Nebentrümer der Rossbach) eine sehr starke Streckung der Calcitindividuen. Im Centrum der Lagerstätte dagegen fehlten diese Streckungen ganz; nur hin und wieder zeigen sich im Dünnschliffe Biegungen der Zwillingslamellen des Calcits sowie der Talk- resp. Muscovitblättchen. Auch die makroskopisch erkennbaren Deformationen kommen nur noch ganz selten vor.

Structur und Lagerungsverhältnisse des körnigen Kalkes. In der Anordnung der Gemengtheile des körnigen Kalkes ist im Allgemeinen

[1]) N. J. 1847. S. 452.

keinerlei Regelmässigkeit zu beobachten; das Gestein macht gewöhnlich einen durchaus massigen Eindruck. Dagegen zeigt sich in den peripherischen Theilen der Rossbacher Hauptlagerstätte eine mikroskopisch deutlich ausgesprochene Parallelstructur, indem einerseits die gestreckten Calcitindividuen sich mit ihren breiten Flächen parallel der Ebene der schwarzen Bänder legen, andererseits ein Wechsel von fein- und grobkörnigen Lagen im Kalke stattfindet. Die schwarzen Bänder sind bis jetzt an anstehendem Gestein nur unter Tage und auch dann selten gut zu sehen gewesen, während sie auf den Halden an Lesestücken nicht selten vorkommen. Ausnahmsweise waren sie im Sommer 1887 in den untergeordneten Lagerstätten auf grössere verticale Erstreckung hin aufgeschlossen. Es liess sich constatiren, dass die Bänder der Streichrichtung der Lagerstätten parallel waren und im südlichen Nebentrum ein nordwestliches Einfallen von über 80° hatten, während sie im nördlichen vollkommen saiger standen. Auf der Forsthauslagerstätte ist diese Erscheinung gar nicht beobachtet worden, noch ist sie auf der Bangertshöhe an anstehendem Gesteine zu sehen gewesen; dagegen sind auch hier auf den Halden gebänderte Marmorproben zu finden, welche Zeugniss für eine weitere Verbreitung der Parallelstructur im Kalke ablegen. Bei der Unzugänglichkeit der Grubenanlagen auf der Bangertshöhe bleibt die Art der Orientirung derselben unbekannt. Ein lagenweiser Bau ist innerhalb der Kalkkörper in situ nicht zu erkennen, wiewohl vereinzelte Lesestücke graugebänderten Marmors auf der Bangertshöhe Andeutungen eines solchen zeigten. Die in diesem Gesteine vorkommenden Nebengemengtheile (Feldspath, Titanit, Eisenerze und Chlorit) sind zu dünnen Lagen angehäuft, welche mit mächtigeren Calcitlagen abwechseln. Es ist aber hervorzuheben, dass die ältesten Beschreibungen Auerbachs mehrfach ausdrücklich das Vorhandensein von Schichtung erwähnen, allerdings ohne sich über die Orientirung derselben näher auszusprechen.[1]) So spricht F. v. Oeynhausen[2]) von einer stellenweise erkennbaren Schichtung, die oft so fein werde, dass der Kalk einen ganz schiefrigen Charakter erhielte. Letzteren Umstand vermochte schon F. Voltz[3]) nicht mehr zu constatiren, er-

[1]) Die in Klipstein, Mineral. Briefwechsel 1779 I p. 21 und v. Oeynhausen, v. La Roche und v. Dechen, Geognost. Umrissen etc. 1825 p. 273—274 citirte Angabe von Cartheuser (Abhandlung vom Auerbacher Mineralwasser p. 74—79), dass »der Kalkstein nicht in horizontalen Bänken breche, sondern in senkrechten Schichten anstehe«, könnte im Zusammenhang mit seinen Angaben über die Tektonik des Kalkes (s. S. 100) vermuthen lassen, dass eher Absonderung wie Schichtung gemeint ist.

[2]) In J. Nöggeraths »Gebirge von Rheinland-Westphalen« 1822, S. 165.

[3]) Uebersicht der geologischen Verhältnisse des Grossherzogthums Hessen 1852, S. 107.

wähnt aber das stellenweise Vorkommen von gröberen Bänken im Kalke. Auch in den „Geognostischen Umrissen der Rheinländer zwischen Basel und Mainz“ von v. Oeynhausen, v. Dechen und v. La Roche wird Schichtung erwähnt. Eine Controle dieser Angaben ist nach so langer Zeit und bei den ganz veränderten Verhältnissen des Abbaues nicht mehr möglich. Es sei nur bemerkt, dass in den späteren Beschreibungen Auerbachs von diesen Structurverhältnissen keine Rede mehr ist.

Die Absonderung des körnigen Kalkes ist eine höchst vollkommene, besonders auf der Rossbacher Hauptlagerstätte, wo die Zerklüftung wesentlich in der Einschnürung des östlichen Kalkkörpers im SW. Theile der Hoffmannschen Hauptgrube entwickelt ist. Die saiger stehenden Klüfte folgen dicht aufeinander, den Marmor in meterdicke, äusserst ebenflächige Bänke zertheilend, welche genau senkrecht zur Streichrichtung der Lagerstätte orientirt sind. Sehr vollkommen ist auch die Absonderung im nördlichen Nebentrum; aber während auch hier das Einfallen der Klüfte ein saigeres ist, fällt ihre Streichrichtung mit derjenigen des körnigen Kalkes zusammen.[1]) Am Forsthause zeigt sich eine rohe prismatische Absonderung, welche durch Klüfte nach den beiden obengenannten Richtungen bedingt zu sein scheint; es wäre wohl möglich, dass die zuerstgenannten Rossbacher Vorkommnisse ebenfalls zwei senkrecht zu einander gestellte Kluftsysteme besässen, von denen uns jeweils nur eines deutlicher hervortritt. — Parallel den der Streichung gleichgerichteten Absonderungsflächen verläuft im Rossbacher Hauptkalkkörper eine ca. 0,5 m breite Lettenkluft, längs welcher offenbar Bewegungen im Kalke stattgefunden haben, wie man aus den sehr deutlichen, von oben nach unten gestreiften Rutschflächen der Wände erkennen kann. In der Nachbarschaft dieser Spalte ist das Gestein stark und regellos zerklüftet. Zwei entsprechende mit Letten erfüllte Klüfte, welche aber senkrecht zur Streichrichtung der Hauptlagerstätte orientirt waren, zeigten sich ferner noch in der kleinen Kalkmasse f. (Taf. I, Fig. 2) unmittelbar hinter dem Auerbacher Forsthause.

Die Querschnitte der Tiefbaue, welche, wie schon früher hervorgehoben wurde, sich recht genau denjenigen der Kalkkörper anschliessen, deuten auf

[1]) Es sei hier bemerkt, dass Seibert in seinen »Beiträgen zur Geologie des Odenwaldes« (O. G. VIII 1860, S. 7, 8) bemerkt, der körnige Kalk des Kirchberges sei bald in massigen, bald in 3—4′ dicken Bänken abgesondert, welche 30—50° nach SO. einfallen. Ludwig (E. G. H. Section Worms, S. 14) nimmt für den Kalkzug im Allgemeinen ein Einfallen von 60—70° nach derselben Richtung an. Diese letzte Angabe stimmt mit den Beobachtungen des Verfassers durchaus nicht überein. Was den Kirchberg anbelangt, so war zur Zeit des Besuches des Verfassers (1885) keine Absonderung in geneigten Bänken wahrzunehmen.

annähernd oder ganz verticale Stellung des Kalkkomplexes. Die Salbänder der Hauptlagerstätte auf der Rossbach scheinen vollständig saiger zu stehen; jedenfalls gilt dieses für das nördliche derselben.

Bei Berücksichtigung obiger Angaben über den Bau des Kalkzuges können wir schwerlich umhin anzuerkennen, dass die Lagerung des Kalkes, soweit aus den jetzt zugänglichen Aufschlüssen ersichtlich ist, als eine nicht völlig concordante angesehen werden muss. Es sei daran erinnert, dass die Gneisse ein Einfallen von ca. 50° nach SW. zeigen, also ca. 40° flacher einschiessen als der so gut wie saigere Marmor. Es ist dieses ein ungewöhnliches Verhalten sowohl im Vergleich mit anderen Kalkeinlagerungen der Gneissformation, wie mit solchen der Glimmerschieferformation. Die (ziemlich flach einfallenden) Kalklager von St. Philippe bei Markirch und Laveline in den Vogesen,[1]) diejenigen von Boden, Oberreuth, Schmalzgrube im Sächsischen Erzgebirge,[2]) die Vorkommen bei Christiansand, Arendal und Sala in Skandinavien,[3]) die meisten aus Canada[4]) bekannten Vorkommnisse von körnigem Kalk bieten Beispiele von deutlichen Lagern und Linsen dar, welche dem Gneisse concordant eingeschaltet sind. Aehnliche Verhältnisse treffen wir auch bei den Einlagerungen im Glimmerschiefer des Sächsischen Erzgebirges und Schlesiens, mit denen uns die neueren Studien von Schalch, Hazard, Sauer und Schuhmacher[5]) bekannt machen. Allen diesen Vorkommnissen stehen nur einige wenige gegenüber, welche als Vertreter des Typus discordanter Lagerung angesprochen werden könnten. Ihre structurellen und tektonischen Verhältnisse sind jedoch nicht genügend festgestellt, um sichere An-

---

[1]) Vergl. Delesse, Mémoire sur la constitution minéralogique et chimique des roches des Vosges; calcaire saccharoïde. Annales des Mines (4) XX. 1851. p. 441. Desgl. P. Groth, das Gneissgebiet von Markirch im Ober-Elsass. Abhandlungen der geol. Specialkarte von Elsass-Lothringen. Bd. I, Heft III.

[2]) E. G. S. Sec. Marienberg, Elster, Kupferberg, Annaberg.

[3]) Th. Scheerer. Einige Bemerkungen über gewisse Kalksteine der Gneiss- und Schwefelzone Norwegens. Z. d. D. g. G. IV. 1852. S. 31.

id. Geognostisch-mineralogische Skizzen, gesammelt auf einer Reise an der Südseite Norwegens. N. J. 1843. S. 604.

Th. Russegger. Brief. N. J. 1841. S. 85.

Th. Kjerulf. Geologie des südl. Norwegens. Uebersetzt von Gurlt. Bonn 1881.

[4]) Geological Survey of Canada. Report of Progress since 1863.

[5]) E. G. S. Sec. Marienberg, Pockau, Kupferberg, Wiesenthal, Elterlein, Schwarzenberg, Geyer, Zschoppau, Waldheim.

Schumacher, Ueber körnigen Plagioklas im Kalklager von Geppersdorf bei Strehlen in Schlesien. N. J. 1878. S. 814.

id. Ueber Vesuvian im Kalklager von Deutsch-Tschammendorf, südlich Strehlen. ib. S. 817.

haltspunkte für vergleichende Betrachtungen zu liefern. Hierher gehören einzelne Vorkommnisse bei Sala,[1]) in Canada[2]) und den Cevennen.[3]) Es sei noch zum Schluss bemerkt, dass bei den angeführten concordanten Kalkeinlagerungen ein randlicher Wechsel von dünnen Schichten des Kalkes sowie solchen des Nebengesteins recht häufig ist; die grösseren Kalkmassen werden auch von kleinen Linsen desselben Gesteins im Liegenden und Hangenden begleitet. Die erstere Erscheinung fehlt dem Auerbacher Kalke durchaus, denn die zwei starken Nebentrümer, die in den Gneiss hineinragen, dürften wohl kaum hier in Betracht kommen. Dagegen giebt es bestimmte Angaben über kleine den Marmor auf seiner Nordseite begleitende Linsen, von silikatenreichem Kalke.[4]) Dieselben sind heutzutage durch den Stollenbau am Auerbacher Forsthause zerstört oder unzugänglich gemacht worden. Ob der kleine Aufschluss hinter dem Forsthause am Wege nach dem Fürstenlager als eine solche Nebenlinse aufzufassen ist, kann vorläufig nicht festgestellt werden.

II. Die accessorischen Bestandmassen im körnigen Kalke.

Der körnige Kalk enthält häufig harte, schwere Knauer von verschiedener Farbe und unregelmässiger Gestalt, welche von den Arbeitern „Eisknöpfe“[5]) genannt werden. Es sind Silikatgemenge, an deren Zusammensetzung eine grosse Anzahl von Mineralien sich betheiligt, während Kalkspath in ihnen nur untergeordnet vorkommt. Sie sind meistens faust- bis kopfgross, jedoch können ihre Dimensionen sowohl auf Haselnussgrösse heruntersinken, als auch bis auf über einen Cubikmeter anwachsen. Das Vorkommen dieser Gebilde ist durchaus nicht an bestimmte Stellen derselben Lagerstätte gebunden, wohl aber scheinen sie den verschiedenen Kalkvorkommnissen nicht in gleichem Maasse eigen zu sein. Soweit sich jetzt feststellen lässt, finden sie sich sowohl auf der Rossbach wie auf der Bangertshöhe, und zwar an erster Localität im Hauptkalkkörper und dem ihm untergeordneten rothen Kalke, an letzterer dagegen im östlichsten Bruche. Am ungezwungensten

---

[1]) Siehe S. 17, Anmerkung 3.

[2]) l. c.

[3]) Em. Dumas. Notice sur la constitution géologique de la région cévennique du d. du Gard. Bull. de la société géologique de France (2) 3, 1846, p. 566.

[4]) Vergl. R. Ludwig, E. G. H. Sec. Worms 1877. S. 11 und Taf. I.

[5]) Diese Bezeichnung wird übrigens auch gelegentlich auf Granatfels und in den Kalk hineinragende Gneissvorsprünge, überhaupt auf jeden harten, den körnigen Kalk begleitenden Körper ausgedehnt.

lassen sich diese Gebilde wohl als Concretionen der Nebengemengtheile des Marmors auffassen; die Wiederkehr der wichtigsten dieser letzteren unter den Hauptgemengtheilen der Eisknöpfe dürfte ihren stofflichen Zusammenhang mit dem körnigen Kalke bestätigen.

Stofflich zerfallen diese Gebilde in zwei ungleich grosse Gruppen: in homogene und heterogene Concretionen.

Homogene Concretionen sind nur im rothen Kalke der Rossbach und der Bangertshöhe nachgewiesen worden. An letzterer Localität sind sie spärlich vorhanden und nicht grösser als eine Haselnuss, während sie an der ersteren flache, gerundete Brocken von 1—2 dcm Durchmesser bilden, die sich stellenweise so häufen, dass der Kalk ein conglomeratartiges Aussehen erhält. Die Substanz derselben ist dicht, hart wie Quarz, hat splittrigen Bruch und ist bald braun- bald ziegelroth gefärbt, wobei die verschieden farbigen Partien haarscharf aneinander abstossen. Beide Varietäten sind unschmelzbar und erweisen sich unter dem Mikroskop als ein feinkörniges, hornsteinartiges Gemenge von Quarzkörnern, durchsetzt von spärlichem Calcit und erfüllt von rothem Eisenpigment, dessen verschiedene Mengenverhältnisse allein den erwähnten Farbenunterschied bedingen.

Die gemengten Concretionen lassen sich je nach der in ihnen herrschenden Mineralcombination zu folgenden Typen zusammenfassen:

1) Granatfelsartige Concretionen, in denen neben Granat ein farbloser Pyroxen herrscht, und zwar allein oder von Wollastonit und Feldspath mit oder ohne Quarz begleitet; der Pyroxen wird auch wohl ersetzt durch Epidot, zu dem Quarz hinzutritt. Untergeordnet ist auch Calcit. Es sind hell- bis dunkelbraune, stellenweise grün oder weiss gefleckte Massen.

2) Malakolithfelsartige Concretionen, in welchen ein hellgefärbter Pyroxen sowie zweierlei Feldspath herrschen; accessorisch treten Hornblende und Titanit mit oder ohne Glimmer auf. Ihre Farbe ist grau-grün.

3) Concretionen vom Habitus der Feldspathgesteine. Das herrschende Mineral ist hier Orthoklas; daneben sind Plagioklas und auch Glimmer reichlich vorhanden. Diese Gruppe ist die mannigfaltigste von allen. Mit den Feldspäthen und Glimmern nämlich combiniren sich accessorisch bald Titanit und Pyroxen mit oder ohne Quarz, bald Pyroxen und Hornblende oder auch — ganz vereinzelt — Cordierit. Dann wieder ist der Glimmer zum Hauptgemengtheile geworden und zu der Combination Glimmer-Orthoklas-Plagioklas gesellen sich accessorisch: Pyroxen, Granat und Quarz oder blos Serpentin. Die Farbe ist meist braun oder dunkel- bis hellgrau.

In allen Typen von Concretionen kommen Zirkon, Apatit, Magnetit, Haematit, Pyrit, Magnet- und Arsenkies vor; von den beiden ersteren Mineralen ist Zirkon ziemlich selten, Apatit dagegen häufig; die Erze sind recht verbreitet und theilweise (Magnetkies, Arsenkies und zum Theil Pyrit) schon makroskopisch erkennbar.[1])

Alle diese, durchweg und auffallend frischen Gesteine haben eine gleichmässige und kleine Korngrösse, die ein Erkennen der Hauptgemengtheile mit blossem Auge nur selten und hauptsächlich in der dritten Gruppe gestattet. Die Structur ist im Allgemeinen eine richtungslose, wie denn auch der Habitus dieser Gebilde ein ganz massiger sein kann. Es kam in letzterer Hinsicht nur ein Ausnahmefall zur Beobachtung, indem ein graues von der Bangertshöhe stammendes Gestein der dritten Gruppe einen Aufbau aus gewundenen abwechselnden Lagen von Pyroxen-Serpentin und Feldspath zeigte.

Idiomorphe Begrenzung ist bei den Gemengtheilen der begleitenden Bestandmassen selten und blos bei den Zirkonen und Apatiten als gewöhnlich zu bezeichnen. In geringerem Grade zeigen sie auch die Titanite. Pyroxen, seltener Hornblende, ist meist in der Vertikalzone gesetzmässig begrenzt; die Plagioklase und der Wollastonit haben einigermassen gradlinige Umrisse parallel den Zwillingslamellen resp. in der Zone der Spaltflächen; dagegen sind Glimmer, Granat, Epidot, Orthoklas und besonders Quarz ganz allotriomorph.

Genaue Analoga zu diesen „accessorischen Bestandmassen" finden sich anderorts nicht gerade oft. Am meisten nähern sich denselben gewisse Nieren und Knollen, welche von Delesse und Groth aus dem Kalke von Chippal[2]) und St. Philippe[3]) in den Vogesen beschrieben worden sind: dieselben bestanden, wie bei Auerbach, aus den als Uebergemengtheile im Kalke vorkommenden Mineralien und zeigten richtungslose Structur. Durchaus nicht mit den „Eisknöpfen" zu vergleichen sind dagegen die concentrisch-schaligen accessorischen Bestandmassen des Kalkes von St. Philippe[4]), sowie die hornblendereichen Einlagerungen, welche unter dem Namen „körnige Amphibolite" aus den Kalken der erzgebirgischen Gneissformation und noch häufiger aus denen der

---

[1]) Ueber Mineralbildungen in den Eisknöpfen.
Vergl. Harres. N. D. (IV) II Nr. 13 u. III Nr. 15.
Ludwig. 16. (III) XVI. Nr. 183. S. 67.

[2]) Delesse, l. c. S. 141.

[3]) ib. S. 441 ff.
Groth. l. c. S. 459 u. 466.

[4]) ib. S. 450.

Glimmerschieferformation erwähnt werden.[1]) Dasselbe gilt wohl auch von den durch die Combination Hornblende-Kalkspath mit anderen Mineralien charakterisirten Typen, welche sich auch noch durch ihre ausgesprochene Schieferung von dem Odenwälder Vorkommen auszeichnen.[2]) Eine Sonderstellung den meisten anderen Vorkommnissen gegenüber dürften die Einschaltungen im Auerbacher Kalke ferner einnehmen mit Bezug auf ihre Unabhängigkeit von der Structur des Hauptgesteins. Im Gegensatze zu der regellosen Vertheilung der „Eisknöpfe“ finden wir in den allermeisten Kalken eine strenge Unterordnung der accessorischen Bestandmassen unter die Schichtung des Kalkes. Dieses gilt ganz besonders von den Vorkommen in der Erzgebirgischen Glimmerschieferzone. Daselbst sind die linsen- oder knollenförmigen Gebilde perlschnurartig, auch der complicirtesten Faltung sich anpassend, angeordnet (so bei Crottendorf[3]) oder sie bilden flötzartige resp. schmitzenförmige, der Schichtung des Kalkes ebenfalls concordante Massen (Hammer).[4])

Einige an den Eisknöpfen des Auerbacher Kalkes gemachten Detailbeobachtungen mineralogischer Art mögen an dieser Stelle folgen.

Der Pyroxen ist wohl der am meisten charakteristische und (neben den Feldspäthen) auch am stärksten vertretene Gemengtheil der Concretionen; er fehlt kaum in irgend einem Dünnschliffe. Sein Habitus ist ziemlich constant derjenige von terminal nicht begrenzten, octogonalen Säulen; zerlappte Formen sind selten. Die prismatische Spaltbarkeit ist sehr deutlich; pinakoïdale Spaltbarkeit wurde nur in vereinzelten Fällen beobachtet. Gelegentlich zeigt sich auch in Schnitten der Verticalzone ein ca. 74° gegen die Trace der prismatischen Spaltbarkeit geneigtes System breiter Risse, längs deren das Mineral wie angefressen erscheint. Die bedeutende Schiefe der Auslöschungsrichtungen (40°) gegen die Richtung der Vertikalaxe deutet darauf hin, dass diese Schnitte nahezu wie das Klinopinakoïd liegen; danach scheinen die breiten Risse parallel der Trace der Basis zu verlaufen.

Die allermeisten Pyroxene sind fast farblos und unpleochroïtisch, dem Malakolithtypus sich entschieden anschliessend. Auch bei den seltenen hellgelbbraunen und grüngelben Individuen ist der Pleochroïsmus kaum merklich.

Ganz vereinzelt wurde zonarer Bau bei den Pyroxenen beobachtet, wobei die äussere Zone eine grössere Auslöschungsschiefe als die innere hatte.

---

[1]) E. G. S. Sec. Elster, Kupferberg, Wiesenthal.
[2]) E. G. S. Sec. Kupferberg und Wiesenthal.
[3]) ib. Sec. Wiesenthal.
[4]) ib. Sec. Kupferberg.

Wiederholt kommt eine Verwachsung des farblosen, unpleochroïtischen Augits mit einer grünen, pleochroïtischen Hornblende vor. Diese legt sich entweder peripherisch an den Pyroxen an, oder durchwächst ihn förmlich in ganz unregelmässigen, untereinander gleich orientirten Partien. In der Regel combiniren sich entweder Querschnitte oder Längsschnitte beider Mineralien untereinander; nur ausnahmsweise kommen Hornblendequerschnitte in Pyroxenlängsschnitten vor. Trotzdem scheint die Verwachsung keine krystallographisch orientirte, jedenfalls keine solche mit parallelen Symmetrieebenen und Vertikalaxen zu sein, da im Allgemeinen weder die Spaltrisse noch die Tracen der optischen Axenebenen zusammenfallen.

Der Orthoklas ist meistens vollkommen wasserhell. Da eine Spaltbarkeit nur in den seltensten Fällen und dann fast immer bei eintretender Zersetzung zum Ausdruck gelangt, so ist es öfters überaus schwierig, ihn von Quarz zu unterscheiden. Gelegentlich findet Kaolin-, resp. Muscovitbildung im centralen Theile der Individuen statt. Die trüben Orthoklase bilden meist grössere, vereinzelte, tafelige Krystalloïde, im Gegensatze zu den hellen, welche gern in kleinen rundlichen Körnern sich zusammenschaaren. Erstere sind häufig von wasserhellen, farblosen Körnern durchwachsen, welche deutlich zweiaxig sind und höchst wahrscheinlich zu den Feldspathmineralen gehören.

Der Plagioklas ist mit Orthoklas der bei weitem häufigste Feldspath in den Concretionen. Er ist meistens und häufiger wie der Orthoklas wasserhell und frisch; nicht häufig tritt Umwandlung zu Kaolin oder Calcit ein. Die schmalen Tafeln zeigen selten Spaltrisse und die auf ihnen bemerkbaren Zwillingslamellen sind gewöhnlich nach dem Albitgesetz coordinirt; gelegentlich kommt auch das Periklingesetz hinzu. Das spec. Gewicht der Plagioklase von zwei Vorkommnissen der Rossbacher Hauptlagerstätte betrug 2,635 und 2,650. Diese Werthe kommen sauren Gliedern der Oligoklasreihe und Andesinen zu. — Häufig umschliessen die trüben Plagioklase wasserhelle Körner, die zwar eine genauere Diagnose nicht zulassen, aber in ihrem Habitus sowohl als durch ihre einheitliche optische Orientirung durchaus an die in den Orthoklasen beobachteten Einschlüsse erinnern.

Glimmer ist stellenweise sehr reichlich in den Concretionen vorhanden. Er bildet meist frische, ziemlich unregelmässige[1]) und etwas langgezogene,

[1]) Nur bei einigen Glimmereinschlüssen im Quarz wurde eine Ausbildung in sechsseitigen tafeligen Krystallen wahrgenommen, wobei das Vorhandensein von Flächen der Vertikalzone oder Pyramiden zu erkennen war.

oft zerfaserte Blätter, welche eine scharfe Spaltbarkeit und recht häufige, gelegentlich polysynthetische Zwillingsbildungen mit der Basis als Verwachsungsebene erkennen lassen. Im auffallenden Lichte sind sie dunkeltombackbraun mit metallischem Glanze, im durchfallenden Lichte zeigen die frischen Individuen in allen der Basis nicht parallelen Schnitte einen überaus kräftigen Pleochroïsmus zwischen fast farblos und dunkelbraun bis schwarz. Basale Schnitte sind durchaus unpleochroïtisch und lassen im convergenten Lichte ein kaum sich öffnendes Interferenzkreuz mit mehreren Ringen erkennen.

Die Granate bilden allenthalben rundliche Körner ohne sichtbare Spaltbarkeit und oft ganz ohne Risse. Sie sind farblos bis röthlich und stets vollkommen isotrop.

Der Quarz findet sich meist in schlierenartigen Massen, welche die übrigen Gemengtheile durchsetzen oder zwischen denselben sich hindurchziehen. Auch wenn in einzelnen Körnern, füllt er blos die Zwischenräume zwischen den anderen Gemengtheilen aus. Er ist ziemlich oft in schriftgranitischer Verwachsung mit Feldspath um grosse Orthoklas- und Plagioklaskrystalle herum angehäuft.

Der Titanit ist ein ganz constanter, wenn auch nicht gerade reichlich vorhandener Gemengtheil. Charakteristisch ist für ihn, dass er stets um die Bisilikate, namentlich Hornblende, herum sich ansammelt. Seine Gestalt ist gewöhnlich die von Körnern, deren Durchschnitte nur selten eine Annäherung an spitzrhombische Formen zeigen. Der Farbenwechsel zwischen hell- und dunkelweingelb ist ein deutlicher, wenn auch in verschiedenen Vorkommnissen verschieden starker.

Der Epidot ist kein sehr häufiger Gemengtheil und scheint an die granatfelsartigen Concretionen gebunden zu sein, in denen er selbständig oder mit Quarz combinirt, linsenförmige Aggregate bildet. Die meist recht grossen Individuen sind in der Richtung der Orthodiagonalen ausgezogen und zeigen nur unvollkommene krystallographische Begrenzung.

Eine ähnliche unvollkommene Ausbildung zeigt der ebenfalls spärliche Wollastonit; neben kurzsäuligen Krystalloïden kommen auch stengelige Aggregate dieses Minerals vor.

Von allen Silikaten sind Amphibole am schwächsten vertreten. Ihre krystallographische Ausbildung ist, wie bei den Pyroxenen, auf die Vertikalzone beschränkt; hier tritt neben dem Prisma bisweilen das Orthopinakoïd untergeordnet auf. Die Spaltbarkeit ist nur in Querschnitten einigermassen vollkommen und zwar nicht in gleichem Maasse bei allen Vorkommnissen.

Die Farbe ist meist grüngelb mit ziemlich starkem Wechsel in den Tönen: gelegentlich wurden auch ganz hellgrüne, unpleochroïtische Individuen beobachtet.

Serpentin ist in den begleitenden Bestandmassen nicht selten. Er bildet feinfaserige Aggregate von sehr verschiedener, bald verworren-, bald parallelfaseriger Structur. Die Färbung dieser Aggregate ist grünlich bis grünlichgrau ohne merklichen Wechsel in den Farbentönen. Die Doppelbrechung ist ziemlich stark; die optische Orientirung lässt sich in Folge der geringen Dimensionen der Fasern nicht näher feststellen. Aus der Form der Aggregate ist nur in den wenigsten Fällen ein Schluss auf die Natur des Mutterminerals zu machen, bisweilen jedoch haben die Pseudomorphosen die unverkennbaren Umrisse von Pyroxenquerschnitten. Auch die zwei für solche Schnitte charakteristischen und zu einander fast senkrechten Systeme von Spaltrissen sind vereinzelt zu beobachten; häufiger sind Risse, welche der prismatischen Spaltbarkeit in Längsschnitten entsprechen würden. Die von unregelmässigen Sprüngen ausgehenden Fasern sind senkrecht zur prismatischen Spaltbarkeit orientirt. Die Umwandlung zu Serpentin wird auch wohl begleitet von Calcit- und Limonitbildungen, welche Substanzen bald gleichzeitig, bald einzeln auftreten. Der Calcit bildet compakte, oft von Serpentin umschlossene Partien; der Limonit dagegen erscheint stets in Form schmaler Bänder, die aus winzigen, rothbraunen, stark lichtbrechenden Sphärokrystallen zusammengesetzt sind. Bei gleichzeitigem Auftreten von Serpentin, Calcit und Limonit in derselben Pseudomorphose legt sich der Limonit stets zwischen die beiden anderen Mineralien; er bildet auch häufig die Füllmasse gröberer Sprünge, welche die Pseudomorphosen durchsetzen. Auch Glimmer kann in parallelfaserige Serpentinaggregate umgewandelt sein, welche dann ebenfalls die Spaltbarkeit desselben wiedergeben. Der Ursprung dieser Faseraggregate ist dann blos durch das gelegentliche Vorkommen von Glimmerfetzen im Serpentin zu erkennen. Diese zwei Pseudomorphosen wurden einmal nebeneinander angetroffen.

Ganz vereinzelt, wenn auch in reichlicher Menge, wurde Cordierit in einer dunklen, dichten Concretion der dritten Gruppe angetroffen. Seine Gestalt war diejenige dicksäuliger Krystalloïde — wie es im Dünnschliffe die rundlichen oder länglichen sechs- und achteckigen Durchschnitte erkennen liessen. Der Habitus war, soweit Cohäsion, Licht- und Doppelbrechung in Betracht kommen, ganz derjenige des Quarzes, von dem er nur durch seine Zweiaxigkeit zu unterscheiden war. In der Mehrheit der Fälle war eine

vollständige oder blos peripherische Umwandlung in verworren-blättrige Aggregate von Muscovit zu constatiren. Letzterer war meist farblos, zeigte aber stellenweise eine wachsgelbe Färbung mit deutlichem Wechsel in der Stärke der Absorption der parallel und senkrecht zur Spaltbarkeit schwingenden Strahlen. Bei kräftiger Doppelbrechung und niedrigem Brechungsexponent liessen einzelne der überaus kleinen Blätter in günstigem Falle erkennen, dass die Richtung maximaler Absorption stets mit der Längsrichtung der Blattdurchschnitte und der Trace einer vollkommenen, monotomen Spaltbarkeit zusammenfiel, die zugleich immer Richtung kleinster Elasticität war.

Als mikroskopische Einschlüsse kommen Zirkon, Apatit und Rutil vor — die beiden ersteren im Glimmer und Orthoklas, der Apatit auch im Quarz, während Rutil auf den Glimmer beschränkt ist. Der Zirkon bildet stets Kryställchen der Combination $P . \infty P \infty$, der Apatit, dessen farblose bis schwachgrünliche Säulchen sich gern reihenförmig anordnen, lässt bisweilen die Combination $\infty P . 0 P$ deutlich erkennen. Beide sind im Glimmer sehr häufig von pleochroïtischen Höfen umgeben. Der Rutil war dem Glimmer in reichlicher Menge parallel der Basis eingelagert und bildete nadelförmige, ziemlich dicke, an ihrer aussergewöhnlich starken Lichtbrechung und ihrem optisch positiven Charakter kenntliche Individuen von gelblicher Farbe.

Eisenerze — wohl meistens Magnetit und Pyrit — sind in regellos begrenzten, schwarzen, opaken Körnern allenthalben eingestreut. Granat und Feldspath enthalten viele, nicht bestimmbare Interpositionen in Form von Körnchen oder staubförmigen Partikelchen, welche oft reihenweise angeordnet sind.

Nicht individualisirte Einschlüsse — ebenfalls reihenweise gruppirt — finden sich sowohl im Granat wie im Quarz und führen in beiden Fällen bald bewegliche, bald unbewegliche Libellen. Im Quarze war der Rand der Libelle gegen den Einschluss stets dunkel und dick, dagegen die Grenze des Einschlusses gegen den Wirth schmal und scharf.

Makroskopisch sind auch spärliche Körner von Magnetkies und Arsenkies in den Eisknöpfen erkennbar.

III. Die Grenzbildungen des körnigen Kalkes.

Zwischen dem körnigen Kalke und seinem Nebengestein sind an vielen Stellen Bildungen von eigenartiger und ungleicher Zusammensetzung eingeschaltet. Wir müssen unter ihnen zwei Typen unterscheiden, welche, soweit

sich übersehen lässt, stets getrennt und ohne Zwischenglieder zu entwickeln, vorkommen. Es sind diese Bildungen:

a) der Granat-Wollastonitfelscomplex und

b) die gneissartigen Grenzbildungen.

a) Granat- und Wollastonitfels.

Das Gestein dieser 1 dcm bis 1 m mächtigen Zone besteht wesentlich aus Granat mit untergeordnetem Epidot und Wollastonit, sowie wechselnden Mengen von Kalkspath und erinnert an gewisse Concretionen der I. Gruppe. Es soll die Zone nach der Aussage mehrerer älterer Beschreiber Auerbachs durch ein Band von Schriftgranit mit dem Gneiss verbunden gewesen sein. Heutzutage ist davon keine Spur mehr zu sehen.

Der ganze Complex differenzirt sich in zwei stofflich ganz verschiedene Theile: zunächst dem Nebengestein und am weitesten vom Marmor weg liegt Granatfels mit untergeordneten Epidotfelsknauern und -schlieren, sowie accessorischem orthotomen und klinotomen Feldspathe, Pyroxen, Vesuvian und Kalkspath. Darauf folgt in weit geringerer Mächtigkeit Wollastonitfels mit untergeordnetem Kalkspath und zweierlei Feldspath, sowie accessorischem Titanit und Hedenbergit. Eine Menge Einzelvorkommnisse sind ausserdem noch in beiden Gesteinsgruppen enthalten. — Die Gemengtheile sind nicht streng zonenweise geschieden, jedoch ist im Allgemeinen ein fortschreitendes Ueberhandnehmen der leichteren, Eisen- und Magnesia-ärmeren Silikate, sowie des kohlensauren Kalkes nach dem eigentlichen Kalkkörper hin wahrzunehmen. Auf diese Aufeinanderfolge der „Ganglieder" (den jetzt nicht mehr zu constatirenden Schriftgranit mitgerechnet) hat seinerzeit schon A. Knop aufmerksam gemacht.[1]) Die Grenze zwischen Kalk und Wollastonitfels ist recht undeutlich, während letzterer schon ziemlich scharf vom Granatfels getrennt ist; noch abrupter ist der Uebergang vom Granatfels zum Gneiss.

Dies wäre das Bild der Contactverhältnisse im Grossen und Ganzen: im Einzelnen zeigen die Grenzbildungen nur selten eine solche Vollständigkeit der Entwickelung. Meistens fehlt der Wollastonitfels ganz und wo er auftritt, bildet er oft nur Knauer, die zwischen dem Granatfels und dem Kalke liegen. Der Granatfels scheint auch nicht ganz continuirlich zu sein, obgleich man ihn auf bedeutende Erstreckungen hin unter Tage in der Hoffmann'schen Grube aufgeschlossen hat. Hervorzuheben ist der Umstand, dass Granat- und

[1]) A. Knop, N. J. 1858. S. 54.

Wollastonitfels, soweit sich bis jetzt auf Grund von Beobachtungen und Literaturangaben feststellen liess, nur auf der Nordseite der Kalkkörper nachgewiesen worden. Wir finden also hier keineswegs die „mantelförmige" Umhüllung des Kalkes durch die Grenzbildungen, wie sie anderorts mehrfach erwähnt wird. Es sei hier nur auf die durch ihren Reichthum an accessorischen Gemengtheilen ausgezeichneten südnorwegischen Kalkvorkommnisse hingewiesen. Hier werden die linsenförmigen Kalkkörper bei Eeg unweit Christiansand[1]) von einer continuirlichen Schale umhüllt, welche wesentlich aus Granat und Vesuvian besteht und bisweilen an Masse den körnigen Kalk überwiegt. Bemerkenswerth ist der Umstand, dass nach Scheerer die Granat- und Vesuviankrystalle auf dem Gneisse aufsitzen und mit den Spitzen dem Centrum der Linsen zugewendet sind, so dass die ganze Grenzzone das Aussehen einer riesigen Druse annimmt.

Dagegen wird ein bis zu einem gewissen Grade den Auerbacher Grenzbildungen ähnliches Vorkommen in einer Kalkeinlagerung der erzgebirgischen Glimmerschieferformation erwähnt. Ein mit Calcit, Quarz und Feldspath gemengter dichter Granatfels legt sich am Hahnrücken (Sec. Geyer) zwischen Glimmerschiefer und Kalk, wird jedoch von letzterem noch durch eine Quarzitbank getrennt. Granatführung in den Grenztheilen des Glimmerschiefers gegen den Kalk hin kommt im Sächsischen Erzgebirge wiederholt vor, jedoch ohne dass sich ein eigentlicher Granatfels ausbildet.

Die Aufschlüsse, auf die man beim Studium der Grenzbildungen angewiesen ist, sind mangelhaft. Unter Tage wird in der Rossbacher Hauptgrube wegen der Morschheit des Nebengesteins meist eine meterdicke Kalkschicht beim Abbau stehen gelassen, so dass die Randzone nur zufällig angefahren wird. Dieser östliche Tiefbau der Rossbach ist die einzige Lokalität, wo das Wollastonitfels-Vorkommen beobachtet werden konnte, und zwar sowohl als mantelartige Umhüllung eines in den Marmor vorspringenden Theiles der Granatfelszone (an der schmalsten Stelle der Lagerstätte) als auch in Form eines grossen Knauers im Kalke (im östlichen Stollen auf der Nordseite des Tiefbaues). Am schönsten liess sich die zu Anfang beschriebene Aufeinanderfolge der Grenzbildungen auf der Halde der Rossbacher Hauptgrube an losen Stücken beobachten, deren Fundort leider nicht zu ermitteln war. Unter Tage legt sich sowohl in dem alten Bruche der Rossbach wie auf der Bangerts-

---

[1]) Scheerer, Z. d. D. g. G. IV. 1852. S. 31.
id. N. J. 1848. S. 604.

höhe und am Aufschlusse f hinter dem Auerbacher Forsthause der Granatfels unvermittelt zwischen Kalk und Gneiss. In letzterem Aufschlusse ist der Uebergang von Kalk zu Granatfels durch ein tiefes Ineinandergreifen beider hergestellt. Am Kirchberg sind keine Grenzbildungen wahrzunehmen, noch werden solche in der Literatur erwähnt, während der verlassene Bruch am Fürstenlager nach Seibert[1]) Granatfels und Epidot aufgewiesen hat. — Ein jetzt nicht mehr zugängliches Profil durch Nebengestein, Grenzzone und Kalk erschloss seiner Zeit die Anlage des Stollens am Auerbacher Forsthause.[2]) Derselbe durchfuhr folgende untergeordnete Einlagerungen im Nebengestein: 1) eine kleine Kalklinse mit Wollastonit, 2) eine zweite mit Magneteisen, 3) Dolomitlinsen, Hornstein enthaltend und Linsen von Idokras — Orthit — weissem Granat, 4) eine 1—4 dm dicke Lage von Feldspath — Quarz — Epidot — Granat.

Der Granatfels zeichnet sich, soweit die Hauptmasse seiner Gemengtheile in Betracht kommt, durch grosse Monotonie in seiner mineralogischen Zusammensetzung aus. Den bei weitem grössten Theil des Gesteins bilden dichte, dunkel- bis hellbraune, gleichkörnige Granataggregate, denen gelegentlich Epidot und Calcit in Schmitzen und Strängen, sowie meist nur mikroskopisch erkennbare Pyroxene nebst spärlichen ortho- und klinotomen Feldspäthen untergeordnet sind. — Wollastonit ist nur in vereinzelten, faserigen Aggregaten im Granatfelse anzutreffen.

Der hellgelbbraune, nicht pleochroïtische Pyroxen bildet allotriomorphe Körner von fast kreisrundem Durchschnitte oder ist zu Schlieren und unregelmässig begrenzten Aggregaten angehäuft. Derselbe war einschlussfrei und nur ausnahmsweise serpentinisirt. Makroskopisch erkennbare, grünlich undurchsichtige Krystalle vom Habitus des Malakolith sind bisweilen in Gestalt kurzer, aufgewachsener Prismen mit undeutlicher terminaler Begrenzung zu sehen. Der zum Theil noch als Plagioklas erkennbare, zum Theil in Folge der Verwitterung nicht näher bestimmbare Feldspath ist nur mikroskopisch nachzuweisen und bildet entweder selbständige grössere Körner im Gesteinsgewebe oder sehr kleine im Granat eingewachsene Individuen. Von diesen, ausnahmslos allotriomorphen Gemengtheilen scheint, nach der mikroskopischen Untersuchung des Granatfelses zu urtheilen, der Pyroxen am ältesten zu sein; auf ihn folgen Feldspath, Calcit und Granat.

---

[1]) O. G. VIII, 1860, S. 78.
[2]) Ludwig. E. G. H. Sec. Worms S. 11.

Die Structur des Ganzen ist eine vollkommen richtungslose und zeigt keine Spur von mechanischen Einwirkungen. Es ist jedoch der Granatfels durch einen in keinem anderen Gliede des Kalkkomplexes wiederkehrenden, drusigen Bau charakterisirt, der zu mannigfaltigen Mineralausscheidungen auf den Wänden der Hohlräume Anlass gegeben hat. Die Zwischenräume zwischen den Drusenmineralien, sowie der ganze Drusenraum sind bisweilen mit spätigem Calcit ausgefüllt. Auch auf Kluftflächen finden bisweilen Krystallisationen statt, und zwar im Einzelfalle im grossartigsten Maassstabe: so z. B. besitzt das Darmstädter Museum eine Stufe von ca. 2 Fuss grössten Durchmessers, die mit einer dichtgedrängten Masse von erbsen- bis haselnussgrossen Granatkrystallen bedeckt ist. Eingesprengte Krystalle sind im Granatfels selten, Mineralkörner dagegen ziemlich häufig.

Von den unter diesen Verhältnissen vorkommenden Ausscheidungen sind die gesteinsbildenden Species der Masse nach am stärksten vertreten; neben ihnen treten dann noch viele, meistens auch im Kalke vorkommende Mineralien auf.

Der Wollastonitfels besteht der Hauptsache nach aus divergent- bis verworren stengeligen Aggregaten von weissen, seidenglänzenden Wollastonitindividuen, die oft mehrere Centimeter lang sind und parallel ihrer Längsrichtung vollkommen spalten. Im Wollastonit sieht man mit blossem Auge nur noch ziemlich zahlreiche, grün durchsichtige Körner, in denen mikrochemisch Si, Ca und Fe ohne Spur von Mg nachweisbar sind. Unter dem Mikroskop erweist sich das grüne Mineral als allotriomorph, unpleochroïtisch, stark licht- und doppelbrechend und optisch-zweiaxig; es besitzt eine vollkommene Spaltbarkeit nach einem fast rechtwinkligen Prisma. Der Habitus ist der eines Pyroxenminerals, und das chemische Verhalten lässt annehmen, dass wahrscheinlich Hedenbergit vorliegt. Im Dünnschliffe besteht das Mineralgewebe ausser dem Hedenbergit und dem Wollastonit, dessen breite Tafeln bald einzeln liegen, bald in regellosen Aggregaten angehäuft sind, noch aus regellosen Partien von Calcit und spärlicherem orthotomen und plagiotomen Feldspathe. Das spez. Gewicht der isolirten, sehr frischen und homogenen Körner der letzteren betrug 2,66 und 2,71; es dürften also hier Glieder der Andesin- und Bytownitreihe vorliegen. Spärlich waren noch rundliche, gelbbraune, stark pleochroïtische Titanitkörner vorhanden. Als Bekleidung von Kluftwänden kommt hin und wieder Apophyllit in dichtgedrängten Krystallaggregaten vor.

b. Gneissartige Grenzbildungen.

Man trifft am Auerbacher Forsthause, auf der Nordseite des Hoffmannschen Hauptbruches und des alten Bruches d, sowie an der Südseite des Hohlweges c—d räumlich äusserst beschränkte Vorkommen von Gesteinen an, die in ihrem Habitus Gneissen nicht unähnlich sind. Sie treten in solcher Nähe des körnigen Kalkes auf, dass man genöthigt ist, sie als Grenzbildungen aufzufassen, obschon die direkte Berührung mit dem Marmor nur an den zwei erstgenannten Orten und auch hier auf ganz geringe Erstreckung hin zu beobachten ist. Wo, wie am kleinen Aufschlusse hinter dem Auerbacher Forsthause Contakt mit dem Kalke zu beobachten war, ist derselbe ein äusserst scharfer und zeigt durchaus nichts von dem Ineinandergreifen der Gesteine, welches bei der Berührung von Granatfels und Kalk stattfindet. Dieser Contrast war an der erwähnten Stelle gut zu sehen, da der körnige Kalk einerseits an Granatfels, andererseits an die gneissartigen Gesteine sich legte. Die Beziehungen dieser Grenzbildungen zum Nebengestein des körnigen Kalkes, dem Hornblendegneiss, sind nicht näher zu bestimmen, da beide derart vergrusst sind, dass keinerlei Grenzen oder Uebergänge sich konstatiren lassen und nur hie und da kleinere Partien frischeren Gesteines aus dem Schutte hervorragen.

Diese Grenzbildungen bestehen im Allgemeinen aus folgenden Hauptgemengtheilen: orthotomen und klinotomen Feldspathen, Pyroxen, Epidot, Hornblende und Quarz. Neben den Feldspäthen sind stellenweise Epidot und Pyroxen die herrschenden Gemengtheile, während Hornblende und Quarz eine untergeordnete Rolle spielen, resp. gänzlich zurücktreten. Dazu kommen in wechselnden Mengen Erze und Titanit, spärlich Zirkon und Apatit, lokal auch Zoïsit, Biotit, Granat und Orthit. Wir können in diesen Bildungen vier Varietäten unterscheiden: Amphibolitartige Grenzbildungen, Epidotführende, Pyroxenführende und Glimmer-Granatführende Grenzbildungen.

Amphibolitartige Grenzbildungen. Ganz glimmerfreies und im Allgemeinen recht quarzarmes Gestein, das wohl am besten mit Amphiboliten zu vergleichen ist, wurde sowohl auf der Nord- wie auf der Südseite des Rossbacher Hauptlagers gefunden. Die wesentlichen Gemengtheile waren: stark pleochroïtische, grüne Hornblende und Feldspäthe, unter welch' letzteren die ungestreiften bei weitem vorherrschen. Von untergeordneter Bedeutung sind Quarz und Titanit, sowie Epidot und Eisenerze, welche alle in sehr

wechselnden Mengen vorkommen. Ganz spärlich vertreten ist Calcit, der durchweg eine Pseudomorphose nach Hornblende zu sein scheint.

Das Korn dieser Gesteine ist bald (bei den Vorkommen auf der Nordseite) ein mittelkörniges, bald ein kleinkörniges (auf der Südseite); die Farbe — mattweiss mit unregelmässigen grünen Flecken im ersteren Falle, schmutzig graugrün im letzteren. Zwischen den Vorkommen auf der Nordseite und denjenigen auf der Südseite des Kalkes ist der Unterschied in der mineralogischen Zusammensetzung bemerkbar, dass in dem ersteren neben der Hornblende mehr Plagioklas und Quarz, sowie weniger Titanit vorkommen wie in letzterem, während Epidot auf einen Theil des südlichen Vorkommens beschränkt ist. Der Titanit ist in letzterem Gesteine allgemein verbreitet und hier wohl stets eine Pseudomorphose nach Ilmenit, dessen Reste in Gestalt opaker schwarzer Körner innerhalb der wasserhellen Titanite zu sehen sind. Krystallographische Begrenzung ist bei den wesentlichen Gemengtheilen dieser Gesteine im Allgemeinen nicht zu erkennen; nur einige wenige langprismatische Hornblendekrystalle, die als Einschlüsse im Quarz beobachtet wurden, machen hiervon eine Ausnahme. — Die Structur dieser Felsart ist nicht überall dieselbe. Im mittelkörnigen Gesteine auf der Nordseite des Rossbacher Hauptlagers sind die stark zerflaserten und verbogenen Hornblendeindividuen zu regellosen Aggregaten angehäuft, die ohne jede Gesetzmässigkeit mit der milchweissen, trüben Feldspathmasse abwechseln. Feldspath und Quarz zeigen hin und wieder Spuren mechanischer Einwirkungen. Zwischen einzelnen grösseren Individuen ziehen sich Trümmerzonen hin, die aus unregelmässigen, eckigen, fest ineinandergekneteten Brocken bestehen, an denen Streckung, sowie undulöse Auslöschung häufig zu beobachten sind. Die Hauptmasse dieser Brocken besteht aus Feldspath, und zwar, soweit die gegenwärtigen Beobachtungen reichten, aus ungestreiftem Feldspathe. Diese Trümmerzonen haben weder die Mächtigkeit noch umgeben sie so vollständig die einheitlichen grösseren Individuen, wie es der Fall bei manchen der Hornblendegneisse Auerbach's ist; es sind mehr oder weniger geradlinige Züge von Brocken, deren Längserstreckung keine bedeutende ist. — Eine derartige, wenn auch schwachentwickelte Kataklasstructur geht dem feinkörnigen Gesteine der Südseite des Kalkzuges fast gänzlich ab. Nur ganz vereinzelt zeigt sich etwas undulöse Auslöschung und Streckung an Feldspath und Quarz. Das Gesteinsgewebe hat auch hier einen anderen Charakter. Unter dem Mikroskop erscheint die kräftig pleochroïtische Hornblende in unregelmässig zerlappten, wie zerfaserten Individuen, der Epidot in oft netzartigen schmalen Adern,

wobei beide Mineralien gleichmässig zwischen den farblosen Gemengtheilen eingestreut sind. Der Epidot kann stellenweise der Hornblende an Menge gleichkommen, wenn nicht dieselbe überwiegen. Das klein- und gleichkörnige Gemenge von Feldspath und Quarz zeichnet sich durch die mehr oder minder geradlinige Begrenzung der dasselbe zusammensetzenden Körner aus; das Ganze gewinnt mosaikartiges Aussehen, welches dem Nordgestein ganz abgeht. Eine parallele Anordnung der Gemengtheile ist nur bei den letztgenannten zwei Mineralien vorhanden, und auch hier nur in sehr geringem Maasse; von lagenweisem Bau ist ebenso wie bei dem mineralogisch verwandten Gestein auf der Nordseite keine Rede.

Wenn an dieser Stelle ein eigenes epidotführendes Gestein ausgeschieden wird, so geschieht es hauptsächlich wegen des eigenartigen structurellen Charakters desselben. In mineralogischer Beziehung steht es dem eben beschriebenen amphibolitartigen Typus am nächsten; der Unterschied besteht wesentlich darin, dass fast alle Hornblende in einen schwach gelbgrünlich gefärbten bis fast wasserhellen Epidot verwandelt ist. Auch hier ist Titanit reichlich vorhanden, ohne jedoch als Pseudomorphose nach Ilmenit erkennbar zu sein; die Menge des Quarzes ist wohl grösser, diejenige der Erze verschwindend gegen die früher beschriebenen Gesteine. Was die Verwebung der Gemengtheile angeht, so haben wir hier ein Beispiel von körnig-flaseriger Structur, verbunden mit intensiven kataklastischen Erscheinungen, wie solche bei den übrigen Grenzbildungen sonst nicht beobachtet wurden. Dünne, gewundene Häute, bestehend aus gebogenen, zerrissenen und zusammengepressten Hornblendeindividuen, resp. aus Epidot in unregelmässigen Stengeln oder aneinandergereihten Körnern sind spärlich durch das Gestein vertheilt. Sie schneiden sich vielfach und umschliessen Aggregate von grossen Individuen von Orthoklas, Plagioklas und Quarz, um und zwischen welche sich recht breite Kataklaszonen ziehen, die aus stark ineinander gequetschten, gestreckten und undulös auslöschenden Brocken bestehen. Die Hauptmasse dieser Zonen folgt der Richtung der Hornblende-Epidotlagen. Auch hier wurde kein Plagioklas unter den Trümmern der Kataklaszonen bemerkt.

Die Pyroxenführenden Grenzbildungen lassen sich nicht in einer und derselben Beschreibung zusammenfassen. Neben den ihnen allen gemeinsamen bedeutenden Gehalte an Pyroxen weisen dieselben verschiedenartige Unterschiede sowohl in den, den Pyroxen begleitenden Gemengtheilen wie in der Structur auf. Sie lassen sich desshalb in drei, auch räumlich getrennte Varietäten zerlegen.

Der eine Typus schliesst sich zum Theil räumlich an die eben beschriebenen Hornblende- und Epidotreichen Gesteine; er folgt denselben unmittelbar nach SW. hin längs der Südwand des Hohlweges c—d (Taf. I, Fig. 2). Ausserdem kommt er auf der Bangertshöhe auf der Südseite des östlichsten der dortigen Brüche vor. Das Gestein hat eine grosse Aehnlichkeit mit gewissen Eisknöpfen der dritten Gruppe. Wie in diesen letzteren ist seine Structur eine geradezu richtungslose und bis auf vereinzelte Fälle von undulöser Auslöschung bei Quarz und Orthoklas, sowie von Verbiegung der Zwillingslamellen bei Plagioklas, so gut wie vollkommen frei von Druckerscheinungen. Das makroskopisch dichte, röthliche bis graue Gestein besteht unter dem Mikroskope aus einem Gemenge durchweg allotriomorpher, gewöhnlich rundlicher Mineralindividuen, unter denen Feldspath (meist klinotomer) und Pyroxen unbedingt vorherrschen. Es ist das Mengenverhältniss zwischen Orthoklas und Plagioklas ein etwas anderes wie sonst: der Plagioklas ist meistens recht reichlich vorhanden. Der Quarz ist stark vertreten, während Magnetit, Hämatit und Ilmenit (zum Theil in Titanit umgewandelt), Hornblende, dunkler Glimmer und Epidot mit Zirkon, Apatit und ganz spärlichem Calcit zusammen als accessorische Gemengtheile auftreten. Hornblende, dunkler Glimmer und Epidot wurden nur im Gestein der Bangertshöhe gefunden. — Der Pyroxen ist, wie in den Eisknöpfen, wohl als Malakolith zu bezeichnen mit Rücksicht auf seine hellen, gelblich-grünen Farben, die gelegentlich ins Farblose hinüberspielen. Seine Gestalt ist bald die von rundlichen Körnern, bald von dickspindeligen oder gedrungen säulenförmigen Krystalloïden, an denen stets eine vollkommene prismatische Spaltbarkeit, bisweilen auch polysynthetische Zwillingsbildung nach $\infty P \dot{\bar{\infty}}$ zu erkennen sind. Gelegentlich ist der Pyroxen zerrissen und wie angefressen; es häufen sich dann vielfach Titanit und Erze um ihn herum. Regellose Verwachsungen mit Hornblende sind, ähnlich wie bei den Concretionen, hin und wieder zu beobachten. Magnetit, Hämatit und Ilmenit kommen häufig als Einschlüsse im Pyroxen vor. Im Vorkommen der Bangertshöhe ist der hier mehr gelbliche Pyroxen im gewöhnlichen Lichte nicht vom Epidot zu unterscheiden; nur die Untersuchung zwischen gekreuzten Nicols vermag die Erkennung beider Mineralien nebeneinander zu ermöglichen. Die Hornblende bildet sowohl Einzelindividuen, als auch flaserige, grüne, stark pleochroïtische Massen, welche bisweilen zum Theil oder vollständig in durch Eisenoxyd rothbraun gefärbte Serpentinaggregate umgewandelt sind. Die braunen Biotite sind nur ganz ausnahmsweise als winzige, sechsseitige Krystalltafeln ausgebildet, während sie meistens regellos begrenzte Blätter bilden.

An demselben Hohlwege c—d, jedoch an dessen Nordseite und unmittelbar am Eingange der Pinge d, steht ein dichtes schwarzes Gestein vom Habitus eines Hornfelses an. Unter dem Mikroskop besteht es aus einem Gemenge von rhombischem Pyroxen, Orthoklas, Plagioklas, Biotit und Pyrit, neben welchen nur ganz spärlich Quarz zu finden ist. Sämmtliche Gemengtheile sind aussergewöhnlich frisch. Der schwach-pleochroïtische (zwischen farblos bis hellgrün), stark lichtbrechende Pyroxen bildet rundliche Körner mit scharfer prismatischer Spaltbarkeit und wird wohl als ein Bronzit oder eisenreicher Enstatit anzusprechen sein. Der kräftig pleochroïtische Biotit, ebenso wie die Feldspäthe (unter denen der Plagioklas vorherrscht) und die übrigen erwähnten Gemengtheile zeigen nirgends krystallographische Umgrenzung. Die eckigen Körner des Feldspathes und Quarzes bilden ein mosaïkartiges, klein- und gleichkörniges Gemenge in dem die Pyroxene, die Biotitblätter und Erzkörner in geradlinigen Zügen eingestreut sind. Hierdurch entsteht eine bei dem vorhergehenden Typus unbekannte Lagenstructur, die jedoch weder von Streckung noch von optischen Störungen in den Gemengtheilen begleitet wird.

Die dritte Varietät von pyroxenführenden Grenzgesteinen repräsentirt das mittelkörnige, hellfleischfarbene Gestein, welches seinerzeit am Auerbacher Forsthause im Contacte mit Granatfels und Kalk aufgeschlossen wurde. Mineralogisch unterscheidet es sich von den übrigen Rossbacher Vorkommnissen durch seinen bedeutenden Gehalt an grüner Hornblende, welche sich am Contacte selbst stark anhäuft und makroskopisch erkennbar ist. Structurell ist das Gestein durch einen ganz ausgezeichnet lagenweisen Bau charakterisirt; es besteht abwechselnd aus dicken Lagen von herrschendem Feldspath (hauptsächlich Orthoklas), in dem der malakolithartige, hellgrüne, unpleochroïtische Pyroxen eingestreut ist, und dünneren Lagen von Quarz. Keiner der Gemengtheile zeigt krystallographische Umgrenzung, sondern alle haben, mit Ausnahme des Quarzes, die Gestalt rundlicher Körner; letzterer dagegen bildet langgestreckte, ineinandergequetschte Individuen, an denen fast allein mechanische Druckwirkungen zum Ausdrucke gekommen sind. Von den übrigen Gemengtheilen sind es nur die Feldspäthe, an denen ganz selten derartige Erscheinungen zu beobachten sind.

Die Lagenstructur bleibt auch in der obengenannten hornblendereichen Facies bestehen; sie wird jedoch hier von ziemlich deutlicher Kataklasstructur mit starken Streckungen und optischen Störungen der Feldspäthe und Quarze begleitet. Es nimmt das Gestein (auf sehr beschränktem Raume) Aktinolith,

Titanit und recht reichlich Zoïsit auf. Die Gemengtheile gruppiren sich dann derart, dass Feldspath bald mit Zoïsit allein, bald mit Zoïsit und Hornblende sich combinirt, während Quarz fast für sich allein ganze Lagen bildet. Ausnahmsweise ist diesem letzteren Minerale Amphibol beigemengt in Form regellos zerstreuter, langsäulenförmiger Krystalle mit pyramidaler, resp. domatischer Endigung und ziemlich lebhaftem Pleochroïsmus. Mit dieser Ausnahme entbehren alle Gemengtheile der krystallographischen Begrenzung. Vereinzelt kommt noch in diesem Gesteine ein Mineral in grossen Körnern mit scharfer, scheinbar monotomer Spaltbarkeit hinzu, das bei hoher Licht- und Doppelbrechung einen intensiven Pleochroïsmus zwischen dunkel- und hellgelbbraun zeigt. Auch Zwillingsbildung ist an ihm zu beobachten, bei welcher die Verwachsungsebene parallel zur Spaltbarkeit und senkrecht zur Ebene der optischen Axen liegt; die Dispersion ist stark. Höchst wahrscheinlich ist das Mineral Orthit.

Aus dem im Vorhergehenden Gesagten scheint mit Bezug auf den mineralogischen und structurellen Charakter der pyroxenführenden Grenzgesteine die Thatsache hervorzugehen, dass ein Theil gerade dieser Vorkommen am wenigsten die mechanischen Structuren zeigt, welche in manchem der anderen Grenzgesteine ebenso wie in den peripherischen Theilen des Kalkes und in den Gneissen selbst (vergl. S. 38) stark entwickelt sind. Es ist wohl hervorzuheben, dass es gerade diese Randbildungen sind, welche mineralogisch am wenigsten Annäherungspunkte an den Hornblendegneiss aufweisen.

Glimmer-Granat führendes Grenzgestein. Auf der Bangertshöhe wurde ein ziemlich grobkörniges, helles Gestein gefunden, das fast ganz aus Orthoklas, ziemlich reichlichem Plagioklas, Mikroklin und Quarz bestand. Neben ihnen waren nur spärliche, zersetzte dunkle Glimmer und röthliche Granatkörner vorhanden; einige Adern von farblosem Epidot durchsetzen dieses Gemenge. Eine deutliche Parallelstructur war nirgends zu beobachten, auch waren Kataklaszonen nur in unvollkommener Weise entwickelt. Dennoch entbehrt das Vorkommen nicht völlig der Anzeichen von Druckwirkungen. Zertrümmerung und undulöse Auslöschung kommen bei Quarz und Feldspath vor, während die Plagioklaslamellen bisweilen gebogen sind.

Im Vergleich zu anderen Vorkommen scheint die Ausbildung der gneissartigen Grenzgesteine bei Auerbach noch mehr wie diejenige der Granat-Wollastonitfelszone einen eigenartigen Charakter zu zeigen. Weder aus den Gneissen der Vogesen, noch aus denjenigen des Erzgebirges sind dem

Verfasser Bildungen bekannt, welche sich mit ihnen parallelisiren lassen könnten.[1])

IV. Das Nebengestein des körnigen Kalkes: der Hornblendegneiss.

In der unmittelbaren Nähe des Kalkes ist der Hornblendegneiss über Tage zum grössten Theile vergrust, in den Gruben morsch und zersetzt; blos die Zwischenwand, welche das südliche Nebentrum auf der Rossbach von der Hauptlagerstätte trennt, besteht aus festem, frischem Gesteine. Diese Vergrusung ist nördlich und südwestlich vom Kalkzuge — also gegen die Grenze des Biotitgneisses durchaus herrschend. Der Gneiss ist hier — namentlich in den Aufschlüssen an der Strasse von Auerbach nach Hochstädten — sehr grobkörnig und reich an Glimmer und röthlichem Feldspathe; er nähert sich oft im Habitus einem Granitite. Gegen den höheren Theil der Rossbach zu ist das Gestein dagegen compakt und frisch, dunkelgrüne Hornblende tritt im Gegensatze zu dem milchweissen Feldspathe makroskopisch immer mehr hervor, wenngleich sie auch stets von dunklem Glimmer begleitet wird; das Aussehen des Gesteins erinnert durchweg an Diorit. Feldspath überwiegt den Quarz und beide zusammen verdrängen bisweilen die dunklen Gemengtheile, wenn auch nur ganz lokal und in nächster Nähe des Kalkes. Es ist dieses der Fall in der südlichen Zwischenwand der Rossbacher Hauptlagerstätte, sowie an einem Punkte der Nordseite derselben Kalkmasse. Die Aehnlichkeit des Habitus mit demjenigen eines Eruptivgesteins wird wohl erhöht durch das Vorhandensein länglich linsenförmiger, oft mehrere Decimeter langer, dunkler Anhäufungen von Glimmer und Hornblende, welche wie ältere Ausscheidungen in Massengesteinen aussehen. Auf dem Querbruche zeigt der Gneiss fast überall deutliche Schieferung; die Gemengtheile sind gestreckt und der Art miteinander verwoben, dass das Gestein bald als „gemeiner", bald als „körnig-flaseriger" Gneiss zu bezeichnen ist. Erstere Textur ist südöstlich von den Kalkvorkommen entwickelt; in diesem Theile der Rossbach erinnert das Gestein schon einigermassen an dasjenige des Felsbergs.[2]) Die flaserigen Varietäten schieben sich auf kleinem Raume zwischen dem „gemeinen" Gneisse und dem oben erwähnten granititartigen Gesteine ein, ohne dass jedoch eine einigermassen sichere Abgrenzung von den zwei andern

---

[1]) Vgl. Deless u. Groth. l. c.; ebenso E. G. S., Sec. Marienberg, Zschoppau, Elster-Schönberg, Kupferberg, Annaberg.

[2]) Vergl. N. D. IV. 8. S. 21 u. 22 (12).

Varietäten möglich wäre. Die dunklen, concretionsartigen Ausscheidungen haben ebenfalls einen fein schiefrigen Bau und sind auch wohl von Feldspathtrümmern durchsetzt. Sie sind bisweilen zu parallel geordneten, dichten Schwärmen angehäuft. Das frischeste Gestein ist das längs des neuen, vom Hoffmann'schen Bruche nach der Ludwigshöhe angelegten Forstweges aufgeschlossene, während die dunklen Ausscheidungen am besten sowohl hier wie im Hohlwege der Strasse nach dem Fürstenlager zu beobachten sind. Unter dem Mikroskop erscheint der Hornblendegneiss als ein Gemenge von Orthoklas, reichlichem Plagioklas, Hornblende, Glimmer und zurücktretendem Quarz. Accessorisch sind Titanit (oft sehr reichlich), Zirkon, Apatit und Magnetit, gelegentlich auch Epidot, Granat und Haematit dem Gesteine eingesprengt. Der öfters mikroperthitisch ausgebildete, auch mit Quarz schriftgranitisch durchwachsene, selten mehr ganz frische Orthoklas tritt im Allgemeinen merklich gegen den Plagioklas zurück. Dieser ist auf der Rossbach gewöhnlich recht frisch, auf der Bangertshöhe dagegen ebenso zersetzt wie der Orthoklas; seine Begrenzungen sind vollkommener als diejenigen des letzteren Minerals. Der Quarz bildet unregelmässige, bisweilen von reihenweise angeordneten Flüssigkeitseinschlüssen durchsetzte, rundliche und eckige Körner. Die grüngelbe, bisweilen etwas blaugrüne, stets stark pleochroïtische Hornblende hat in der Mehrzahl der Fälle die Gestalt unregelmässig zerrissener oder zerflaserter Fetzen, dann aber auch diejenige tafelförmiger Individuen, welche hie und da eine Begrenzung durch das Prisma allein oder durch Prisma und Orthopinakoïd zeigen. Die prismatische Spaltbarkeit ist recht scharf, Zwillingsbildungen nach $\infty P \bar{\infty}$ sind nicht selten und wiederholen sich oft polysynthetisch. — In den Gneissen der Rossbach sind die Hornblenden bisweilen reichlich von wasserhellen Körnern von Quarz und Orthoklas, vereinzelt auch von Plagioklas durchwachsen, welche ihrerseits gelegentlich Apatiteinschlüsse führen.

Der Biotit ist im allgemeinen braun (makroskopisch schwarz-metallglänzend) mit starkem Farbenwechsel, der oft zwischen hellgelbbraun und schwarz schwankt; er wird aber bisweilen streifenweise grün und unpleochroïtisch, ja sogar ganz gebleicht. Sein Axenwinkel ist fast = 0. Gesetzmässige Begrenzung fehlt den Glimmern stets: die dünnblättrigen Individuen sind gebogen, gelappt, zerrissen und zwischen den abgetrennten Theilen siedeln sich gelegentlich Titanit-, Zirkon- und Epidotkörner an.

Titanit ist ein constanter, oft reichlicher Gemengtheil des Hornblendegneisses und steter Begleiter der Hornblende, um welche herum er sich mit Vorliebe in Form gelbbrauner, pleochroïtischer Körner anhäuft.

Vereinzelt ist Granat in rundlichen, röthlich gefärbten Körnern in dem hellen Grenzgestein der Nordseite der Rossbacher Hauptlagerstätte enthalten.

Zirkon und Apatit, ersterer meist in Form kurzer Säulchen der Combination P. ∞ P ∞, letzterer bald in Säulchen, bald in Körnern, sind als Einschlüsse besonders in der Hornblende und dem Glimmer, dann auch im Feldspathe zu finden; im Glimmer sind die Zirkone von pleochroïtischen Höfen umgeben und werden bisweilen von Haematit und Magnetit begleitet. Diese Erze sind im ganzen Gesteine oft recht reichlich verbreitet; unter ihnen zeigt blos der Haematit vereinzelt krystallographische Begrenzung durch 0 R mit mehreren Rhomboëdern.

Die Verwebung der genannten Minerale ist eine derartige, dass dünnere Lagen von Hornblende und Glimmer (denen Quarz und Feldspath nur spärlich beigemengt sind) mit stärkeren von Quarz und Feldspath abwechseln. Die dunkeln Lagen variiren in ihrer Mächtigkeit von dünnen, aus einzelnen Glimmerblättchen bestehenden, unzusammenhängenden Häuten bis zu dicken Lagen von Glimmer und Hornblende mit oder ohne Quarz und Feldspath, welch' letztere mit ihren breiten Flächen ungefähr einer und derselben gewundenen Ebene parallel geordnet sind. Bald ist die Richtung mehrerer solcher Ebenen annähernd parallel, bald werden die denselben entsprechenden Lagen, von anderen (meist schwächeren), unter mehr oder weniger spitzen Winkeln geschnitten; es zerfällt das Gestein in ein Gewebe linsenförmiger Aggregate der hellen Gemengtheile, die von dicken und dünnen Häuten von Hornblende und Glimmer umwunden sind. Solche Verschiedenheiten der Verwebung bewirken die Schwankungen zwischen „gemeiner“ und „körnig flaseriger“ Gneiss-Structur. Diese Annäherung an flaserige Structur scheint in der engeren Umgebung des Kalkzuges am häufigsten vorzukommen. Es soll jedoch nicht damit gesagt sein, dass ein continuirlicher und allgemeiner Uebergang zu flaseriger Structur mit der Annäherung an den Kalk stattfindet. In manchen Proben aus der unmittelbaren Nähe des Marmors, z. B. in den Gneissmitteln zwischen dem Hauptkalkkörper und seinen Nebentrümern ist die körnig flaserige Structur, ja überhaupt der lagenweise Wechsel in der mineralogischen Zusammensetzung nur äusserst schwach entwickelt, während andererseits, in mehreren hundert Meter Entfernung die Gneissstructur deutlich körnig flaserig sein kann.

Die Structur des Gneisses zeigt im höchsten Grade die Einwirkungen mechanischen Druckes, welche wir bereits in den Grenzgesteinen beobachteten; sie sind jedoch ungleich häufiger und intensiver wie dort. Diese Erscheinungen

sind äusserst mannigfacher Art. Einerseits bestehen sie in Verbiegungen der Glimmertafeln und Plagioklaslamellen, die in ersterem Falle eine ungleichmässige Auslöschung und ebensolchen Farbenwechsel hervorbringen; am schönsten ist letzteres an dem hellen Gneisse zwischen der Hauptlagerstätte und dem südlichen Nebentrum auf der Rossbach zu beobachten. Andererseits sind die Quarze und Orthoklase, ohne dass der Zusammenhang oder auch blos die Gestalt der Mineralien Einbusse erlitten hätte, optisch gestört; ihre Auslöschung wird undulös. Endlich sind randliche Zerbröckelungen der Quarze und Orthoklase zu typischen Kataklaszonen zu beobachten; derartige Zertrümmerungen sind nur hin und wieder an den Plagioklasen zu sehen. Mächtigkeit und Korngrösse dieser Trümmerzonen wechseln überaus stark; die Korngrösse ist jedoch im Allgemeinen sehr viel kleiner wie diejenige der nicht zertrümmerten Gemengtheile. Bisweilen sind (z. B. in den Zwischenmitteln in der Rossbacher Hauptgrube) die Kataklaszonen weniger zahlreich und mächtig und bilden nicht wie sonst regelmässige Einfassungen um Feldspath und Quarz, sondern haben einen mehr geradlinigen und kurzen Verlauf. Ein sehr grosser Theil des Gesteins besteht dann aus Anhäufungen kleiner eckiger Brocken, welche viel häufigere und intensivere optische Störungen zeigen, wie dieses bei den anderen Gneissproben der Fall war. Diese, an die Mörtelstructur bei den Graniten erinnernde Ausbildung des Gesteinsgewebes ist wohl offenbar nur die Folge fortgesetzter Zermalmung der Feldspäthe zu feinkörnigen Trümmeraggregaten.

An zwei Stellen innerhalb des Hornblendegneisses wurde ein Gestein beobachtet, das sich in manchen Beziehungen dem bereits beschriebenen Amphibolit-artigen Typus von Grenzgesteinen nähert. Wie auch dieser letztere, sind die erwähnten zwei Vorkommen räumlich äusserst beschränkt[1]) und eine Beurtheilung ihrer Beziehungen zum Hornblendegneiss vor der Hand nicht möglich. Wie das Gestein an dem Hoffmann'schen Hauptbruche ist auch dieses vollkommen glimmerfrei, jedoch quarzreicher. Hornblende, Orthoklas und Quarz mit wenig Plagioklas bilden die Hauptmasse des Gesteins; ihnen gesellen sich noch (bisweilen recht reichlich und mit Vorliebe um die Hornblende herum angehäuft) Titanit und Epidot hinzu, während hin und wieder

[1]) Es sind kleine, im Waldboden fast ganz verborgene Felspartien. Die eine steht im obersten Theile der ersten Waldschlucht südwestlich vom Rossbacher Hauptbruche an, also ca. $^3/_4$ km von demselben und $^1/_2$ km vom Forsthausbruche entfernt; das andere in ungefähr gleicher Entfernung vom Forsthause, aber NWlich, im Burgwalde.

Apatit, Zirkon und Erzkörner (Magnetit oder Titaneisen?) eingestreut sind. Die stark-pleochroïtische, grüne Hornblende bildet zerflaserte, nirgends krystallographisch begrenzte Individuen, welche häufig von Epidot durchwachsen sind; ebenso weist kein anderer Gemengtheil, mit Ausnahme von Apatit, auch nur eine Spur von gesetzmässiger Begrenzung auf. Der Orthoklas ist stets trüb und häufig von untereinander gleich orientirten, wasserhellen Schmitzen eines anderen Minerals (wohl Quarz oder Feldspath) durchwachsen. Die Structur des Gesteins, namentlich desjenigen im SW. des Forsthauses, erinnert in gewisser Hinsicht an die Structur der epidotfreien, amphibolitartigen Grenzgesteine, während sie sich andrerseits derjenigen des als „epidotführendes Gestein" ausgeschiedenen Vorkommens nähert. Wie in erstgenannter Felsart fehlt hier so gut wie vollständig ein lagenweiser Bau, während Kataklasstructur in ähnlicher Intensität auftritt, wie im Epidotgestein. Es finden sich sowohl schmale Trümmerzonen von Quarz und ungestreiftem Feldspath, wie auch grössere Aggregate mosaikartig zusammengefügter Feldspathbrocken. Die Masse der Mineraltrümmer ist eine recht wechselnde und kann gelegentlich bedeutend sein. Die Anordnung der Kataklaszonen zeigt zum Theil einen merklichen Parallelismus, der dem Gesteinsgewebe einen einigermassen gesetzmässigen Charakter verleiht. — Alle diese Eigenschaften sind dem Gestein im Burgwalde in viel geringerem Maasse eigen; es nähert sich dasselbe weit mehr dem amphibolitartigen Vorkommen auf der Nordseite des Kalkzuges.

Wir schliessen hiermit die Beschreibung des Kalkcomplexes und seines Nebengesteins. Fassen wir die im Vorhergehenden besprochenen Thatsachen zusammen, so sehen wir, dass zwischen den verschiedenen Gliedern dieser Gesteinsfolge sich ein gewisser Zusammenhang erkennen lässt. Der Marmor und seine accessorischen Bestandmassen haben trotz des Mangels an allmähligen Uebergängen unzweifelhaft stoffliche Verwandtschaft miteinander, denn die Eisknöpfe sind ausschliesslich aus den Uebergemengtheilen des Kalkes zusammengesetzt. In geringerem Grade zeigt sich eine Aehnlichkeit in der mineralogischen Zusammensetzung zwischen den accessorischen Bestandmassen und den Grenzbildungen, unter denen bald der Granatfelstypus, bald die gneissartigen Zwischengesteine einige Analogie mit den Eisknöpfen zeigen, während der Wollastonitfelstypus ganz ausschliesslich der Grenzzone angehört. Die beiden erstgenannten Randgesteine sind jedoch mit Bezug auf ihren Verband mit dem Marmor nicht als gleichartige Glieder des Complexes der Grenzbildungen anzusehen, denn während der Granat- und Wollastonitfels mit dem

Kalke durch Uebergänge und gegenseitiges Ineinandergreifen fest verbunden sind, stossen die gneissartigen Gebilde am Marmor scharf ab; auch fehlen irgend welche Uebergänge zwischen den beiden Hauptvarietäten von Zwischengesteinen. Endlich besteht, im Gegensatze zu dem Verhalten des Granatfelses, eine gewisse stoffliche Annäherung zwischen den gneissartigen Randbildungen und dem Hornblendegneiss, welche angedeutet wird durch den stellenweisen Eintritt von Hornblende, eines Minerals, das sonst im Kalkcomplex eine ganz unbedeutende Rolle spielt. Diese Verhältnisse schwächen etwas den Eindruck strenger Abgeschiedenheit ab, welcher durch die Art des tektonischen Verbandes der meisten Glieder des Kalkcomplexes miteinander und dem Gneisse hervorgebracht wird.

Es zeigen sich aber innerhalb der erwähnten Gesteinsfolge noch Beziehungen ganz anderer Art zwischen den einzelnen Theilen derselben. Während wir bis an die Randbildungen heran die Gegenwart mechanischer Veränderungen allenthalben nachweisen können, verschwinden diese letzteren in der Grenzzone, und zwar desto vollständiger, je mehr neue Mineralbildungen wie Granat, Wollastonit, Epidot und Pyroxen in den Gesteinsverband eintreten. Dagegen kommen in den peripherischen Theilen des Marmors die mechanischen Einwirkungen von Neuem zum Ausdruck und verschwinden dann wieder nach dem Centrum der Kalkmasse hin. Die Mineralbildungen der Grenzzone scheinen somit die mechanischen Structuren verwischt oder ersetzt zu haben. Da wohl an der Grenze von Kalk und Gneiss die höchste Steigerung der dynamischen Einwirkungen zu suchen sein wird, so dürften die Mineralbildungen der Grenzzone als der Ausdruck dieser stärksten mechanischen Wirkungen anzusehen sein.

B. Der Biotitgneiss und die Gangbildungen in der Umgebung des körnigen Kalkes.

Die wenigsten dieser Gesteine stehen in unmittelbarer Beziehung zu dem Kalkzuge; es kommt ihnen daher, mit Ausnahme zweier, den Kalk durchsetzender, resp. an demselben abstossender Gangbildungen, nur eine kurze Erwähnung zu. Eine eingehendere Behandlung würde überdies nur im Zusammenhang mit einer umfassenderen Untersuchung des Gneissgebietes möglich sein — was über den Rahmen der vorliegenden Arbeit hinausgeht.

I. Der Biotitgneiss.

Im Gegensatze zu dem Hornblendegneiss ist der Biotitgneiss durch sehr stark ausgesprochene Schieferung und durch Gesteinswechsel ausgezeichnet; zahlreiche Bänke von abweichender mineralogischer Zusammensetzung und Structur geben ihm den Charakter grösserer Mannigfaltigkeit, der sie von dem Nebengestein des körnigen Kalkes unterscheidet.

Die Hauptmasse des Complexes besteht aus einem klein- bis feinkörnigen, meist dunkelbraunen, bisweilen eher grünlichen Gesteine, auf dessen Hauptbruche oft nur schwarzer, metallglänzender Glimmer zu sehen ist.

Auf dem Querbruch ist zu erkennen, dass das Gestein aus grösseren Linsen von Feldspath und Quarz besteht, die in einem flaserigen Gewebe von herrschendem Glimmer mit kleinen, langgestreckten Linsen der zuerst genannten Mineralien liegen, wobei bisweilen Glimmerhäute auch durch die grösseren Linsen hindurchsetzen. Streckung und undulöse Auslöschung sind an Quarz und Feldspath in allen Theilen des Gesteins häufig zu beobachten. Das Mengenverhältniss des Glimmers zu den übrigen Gemengtheilen ist ein wechselndes; es kann der erstere derart überwiegen, dass das Gestein eine Masse von parallel geordneten Glimmerblättern darstellt, in denen Quarz und Feldspath in einzelnen, von Glimmerflasern umwickelten Körnern eingelagert sind. Diese Structur wird mit der Annäherung an den Hornblendegneiss weniger deutlich, der Biotit tritt zurück, die Gesteine werden heller und die Structur nähert sich mehr der körnig-flaserigen; stellenweise besteht sogar der Gneiss aus einem fein- und gleichkörnigen Gemenge von parallel geordneten, gleichmässig vertheilten Quarz-Feldspath- und Glimmerindividuen. — Die mineralogische Zusammensetzung ist relativ constant. Es nehmen wesentlich an dem Aufbau des Gesteines Theil: Biotit, Quarz, Orthoklas, wenig Plagioklas und accessorisch Magnetit, Haematit, Zirkon, Apatit. Zu diesen gesellen sich bei abnehmendem Glimmer und zurücktretender flaseriger Structur noch Mikroklin, vereinzelt auch Granat und Muscovit.

Mit dem Biotitgneiss wechsellagern Bänke von abweichendem Habitus, der theils durch die blossen Mengenverhältnisse der Gemengtheile bedingt ist, theils einer Verschiedenheit in der mineralogischen Zusammensetzung entspricht. — So steht im grossen, etwas abseits von der Strasse liegenden Bruche am zweiten Fusswege nach dem Auerbacher Schloss ein fast weisses Gestein von granitischem Habitus an. Bei grobem Korne zeigt es unter dem

Mikroskop nur noch Spuren von Parallelstructur, indem ein Wechsel von groben und feinkörnigen Lagen stattfindet. — In demselben Bruche zeigt der Gneiss an einer nicht scharf begrenzten Stelle flaserige Structur und lagenweisen Wechsel von Biotit und Hornblende. Letztere bildet säulenförmige, terminal schlecht begrenzte Krystalle von sehr hoher Doppelbrechung und folgendem Pleochroïmus: a = hellgelb, b = grün, c = grün; Absorption $a < b = c$. An anderen Stellen, so z. B. an der Vereinigung des vorhin genannten Fussweges mit der Strasse, nehmen die Anhäufungen von Hornblende und Biotit die Gestalt langer, oft gewundener, schwarzgrauer Linsen an, welche ganz concordant dem Gneisse eingeschaltet sind. — Ferner finden wir, mit hellem Glimmer dem Biotitgneiss eingeschaltet, ein schmutzig-graugelbes, schiefriges Gestein, in welchem silberweisse Blättchen des hellen Glimmers allein makroskopisch erkennbar sind. Unter dem Mikroskop besteht es aus Lagen von Quarz-Orthoklas mit spärlichem Plagioklas und ziemlich viel wasserhellem bis röthlichem Granat. Um diese Mineralien legen sich gewundene Blättchen von hellem Glimmer und bedingen dadurch eine Annäherung an körnig-flaserige Structur. Auch etwas Mörtelstructur entwickelt sich in diesem Gesteine.

Ein dichtes, hellgefärbtes, dünnplattig abgesondertes Gestein ist am Westende des Höhenrückens der Rossbach in kleinen Brocken im Waldboden zu finden. Unter dem Mikroskope erscheint es als ein mittelkörniges Gemenge von herrschendem ortho- und klinotomen, zersetztem Feldspath und Quarz nebst zurücktretendem Muscovit. Quetschungen und Streckungen sind häufig am Quarze zu sehen, welcher oft zu Kataklaszonen mit ziemlich unregelmässigem Verlauf zertrümmert ist. Von lagenweisem Bau ist nichts zu bemerken, und da die Lagerungsverhältnisse beim Fehlen von anstehendem Gestein nicht zu ermitteln sind, so bleibt es unentschieden, ob ein Muscovitgneiss mit wenig entwickelter Parallelstructur oder ein verquetschter Ganggranit vorliegt. Auch ein dichtes, graues Gestein kommt in derselben Weise und an derselben Localität vor, dem eine grüne, ziemlich geradlinige Bänderung ein fast hälleflintartiges Aussehen gibt. U. d. M. erweisen sich die grauen Bänder als durch Lagen von grünem Epidot hervorgebracht, während das übrige Gestein wesentlich aus Quarz und ungestreiftem Feldspath besteht. Sämmtliche Gemengtheile sind parallel der Ebene der Bänderung geordnet: bei Quarz und Feldspath zeigen sich starke Streckungserscheinungen.

II. Gangbildungen.

Gangbildungen sind sowohl im Hornblendegneiss, wie im Biotitgneiss recht häufig. Es sind dieselben bald Secretionsgänge, bald Eruptionsgänge.

1. Secretionsgänge.

Pegmatit.[1]) Dem Hornblendegneisse untergeordnet ist ein N 8° W—S 8° O streichender, saigerer Gang, der im Hoffmann'schen Hauptbruche am südlichen Salbande des südlichen Nebentrums abstösst. Es ist eine der als „pegmatitische Ausscheidungen" bekannten Bildungen, die bei sehr grobem Korne aus Orthoklas, Mikroklin, Quarz (mit Orthoklas in grösserem Maassstabe schriftgranitisch verwachsen) und Muscovit besteht, denen accessorisch aber oft sehr reichlich Turmalin, spärlich dagegen Granat und Biotit (letzterer nur mikroskopisch erkennbar) beigemengt sind. — Der Turmalin bildet schwarze bis 1 Dm lange und fingerdicke Säulen meist ohne terminale Begrenzungen, welche die Formen $\infty R . \infty P 2$ mit gelegentlichem $+ R$ und $- \frac{1}{2} R$ zeigen; bisweilen kommt er auch in fusslangen Aggregaten von parallelen dünnen Stengeln vor. Der Muscovit hat die Gestalt ganz unregelmässiger, gewundener Blätter von silbergrauer Farbe, die sich mit Vorliebe local anhäufen; er ist auch gelegentlich als Pseudomorphose nach Turmalin, den letzten mantelförmig umhüllend, beobachtet worden. Der Granat wurde in Form kleiner, gut krystallisirter durchscheinender bis durchsichtiger Rhombendodekaëder angetroffen, deren rothe Farbe wohl gestattet, das Mineral zum Almandintypus zu stellen.

Quarz. Am Schlossberge finden sich vielfach Blöcke von dichtem Quarz, von denen eine Anzahl die Feststellung wenigstens eines Ganges mit einem Streichen von NW—SO erlauben. Dicht über der Hochstädter Strasse und unweit der letzten Häuser Auerbachs finden sich einige Blöcke, die eine von den sonstigen Quarzmassen abweichende Structur zeigen. Der dichte, milchweisse Quarz bildet hier nur dünne, gerade Tafeln, die unter verschiedenen Winkeln aneinanderstossen, so dass das Gestein wie von weissen, nach allen Richtungen sich schneidenden Linien durchzogen erscheint. Auf diesen Tafeln sitzen beiderseits wasserhelle Quarzkrystalle, deren Spitzen nach Aussen, in die Zwischenräume zwischen den Tafeln hinein gerichtet sind; diese Räume sind mit regellosen Aggregaten von Quarzkörnern (nicht immer

[1]) Vergl. Harres N D (IV) II, Nr. 13, S. 12 u. III Nr. 15, S. 6. Seibert: Ergänzungsblätter zum N D 1851, S. 14.

vollständig) erfüllt, so dass bisweilen das Gestein eine kleindrusige Textur erhält. Die Verwebung aller dieser Quarzaggregate erinnert an diejenige von Aggregaten tafelförmiger Barytkrystalle, an deren Stelle und in deren Zwischenräume Quarz getreten wäre.

2. Eruptivgänge.

1) Augitminette. Der östliche Kalkkörper der Rossbach wird von einem dunkelbraunen, 2—3 m mächtigen, saiger stehenden Gange in der Richtung N 33 O—S 33 W durchsetzt, welcher unter Tage sowohl in der Förderstrecke, wie auch in dem ersten südlichen Nebenstollen aufgeschlossen ist; über Tage setzt er nur im Gneisse auf und streicht in nächster Nähe des im südlichen Nebentrum abgeteuften Schachtes aus. Das Gestein ist hier mürb und zerreiblich und enthält einzelne gerundete Einschlüsse eines granitartigen, grobkörnigen Gesteins; unter Tage ist es dagegen frischer und führt (in der Förderstrecke) zwei starke Lettenbestege an den Salbändern.

Unter dem Mikroskop ergab sich das Gestein aus dem Tiefbau als eine Augitminette, deren Zusammensetzung durch die Combination Orthoklas-Biotit-Augit mit accessorischem Magneteisen und Apatit ausgedrückt wird. Unter ihnen ist der farblose, nach dem Prisma gut spaltende Augit am besten krystallisirt und bildet gedrungene Säulen von octogonalem Querschnitt, an denen öfters terminale Begrenzungen durch Flächen zu beobachten sind, von denen sich nicht sagen lässt, ob sie Pyramiden oder Domen sind. Nur selten tritt Umwandlung sowohl zu Serpentin wie zu Calcit ein. Der Biotit erscheint in Form länglicher, zerfaserter Leisten von brauner, randlich dunkelbrauner Farbe. Der Pleochroïsmus ist stark und der optische Axenwinkel fast = 0. Im Gegensatze zu den beiden eben besprochenen Mineralien ist der schlecht begrenzte Orthoklas selten frisch, sondern meist trüb und von braunrothen Tupfen — wohl Brauneisen — erfüllt, die dem ganzen Gestein seine Farbe geben.

Dieser Gang dürfte wohl nicht das einzige Vorkommen seiner Art sein. Im alten Bruche d, im Forsthausbruche, am Hauptbruche der Bangertshöhe, sowie in dem jetzt eingestürzten dortigen Schachte wurden kleine Partien braunen, minetteartigen Gesteines beobachtet, deren geringe Dimensionen und völlige Zersetzung jedoch die Untersuchung der Art ihres Vorkommens, sowie ihres petrographischen Charakters unmöglich machten.

2) Die Ganggranite. Eine ganze Reihe von meist saigeren, nur ausnahmsweise (am Schlossberg) flach nordwärts einschiessenden Granitgängen

durchsetzen sowohl den Glimmergneiss, wie den Hornblendegneiss. Ihr Streichen ist bald parallel demjenigen des Nebengesteins, bald WNW—OSO, bald NNO—SSW, endlich auch ungefähr NO—SW; letztere Richtung haben die Gänge im Hornblendegneiss. Die Mächtigkeit ist sehr verschieden und schwankt von wenigen Decimetern bis zu mehreren Dekametern. (Am mächtigsten ist der Gang an der Mündung des Hochstädter Thales.) Die Zusammensetzung dieser meist recht grobkörnigen, hell bis dunkelfleischrothen Gesteine ist wesentlich diejenige von Orthoklas- und Quarz-reichen Muscovitgraniten, denen aber auch Biotit beigemengt sein kann; accessorisch treten noch Granat und Turmalin (letztere nur auf der Rossbach) in die Mineralcombination ein, während Mikroklin äusserst verbreitet ist. Schriftgranitische Verwachsungen von Feldspath und Quarz sind fast überall zu finden. Die Structur aller dieser Gesteine ist vielfach (namentlich bei den Schlossberggängen) ausgesprochen kataklastisch; undulöse Auslöschung bei Quarz, Orthoklas und Mikroklin, sowie Trümmerzonen um diese Minerale herum deuten auf starke Druckwirkungen, denen die Gänge ausgesetzt gewesen sind.

3) Nephelinbasalt durchsetzt den Hornblendegneiss nordöstlich von dem Hochstädter Gesundbrunnen in einem ca. 15 Meter mächtigen saigeren Gange, dessen Streichen nicht genau festzustellen ist, jedoch annähernd NNO—SSW sein dürfte. Der schwere (Sp. Gew. = 3,129), compakte, grauschwarze Basalt lässt makroskopisch nur einzelne grünlich durchsichtige bis durchscheinende Olivinkörner erkennen. Unter dem Mikroskop erweist er sich als ein holokrystallines, porphyrisch struirtes Gemenge von farblosem Olivin, Augit und etwas Nephelin mit spärlichen, accessorischen Erzen. Am besten ausgebildet ist der, mit dem Olivin die Einsprenglinge bildende, blassgelbbraune, randlich oft tiefer gefärbte Augit, der häufig sanduhrförmige Wachsthumsformen und polysynthetischen Zwillingsbau nach $\infty P \grave{\infty}$ zeigt; er kommt auch noch in einer zweiten Generation mit unvollkommenerer Ausbildung als Hauptgemengtheil der Grundmasse vor. — Der Basalt zeigt eine ausgeprägte kugelig-schalige Absonderung; die etwas eckigen, frischen und compakten Kugeln sind von Schalen zerklüfteten Gesteins umgeben, zwischen denen ein Maschenwerk von mürber, gelbweisslicher Substanz sich hindurchzieht. Nach Analysen von C. W. C. Fuchs und Jettel[1]) besteht sie wesentlich aus $CaCO_3$ mit Beimischungen von Eisen- und Magnesiacarbonaten, sowie Kieselsäure. — Nach Angabe von Seibert soll auch auf der Bangertshöhe

---

[1]) Sitzungsbericht der Wiener Academie der Wissenschaften, XLVII, 1, 288.

und dieser gegenüber in der Nähe des Kalkes Basalt gefunden worden sein.[1]) Letzterer ist einer mündlichen Mittheilung des Herrn Dr. Chelius gemäss am Oberende des Wiesenthälchens, das die Rossbach von der Bangertshöhe trennt, früher in einem Steinbruch abgebaut worden, der Aufschluss aber ist jetzt verschüttet.[1a])

Tektonische Stellung und Entstehungsweise des körnigen Kalkes.

Ueber die tektonische Stellung des körnigen Kalkes sind zu verschiedenen Zeiten sehr abweichende Ansichten ausgesprochen worden. Der älteste Beschreiber — Cartheuser — scheint den Kalkzug als einen Gang aufgefasst zu haben.[2]) Dagegen erwähnt von Oeynhausen[3]) „nesterweises" Vorkommen des Marmors im Nebengestein (das als „Granit" bezeichnet wird), ja eine förmliche gegenseitige Durchdringung beider Gesteine[4]); auch in den „Geognostischen Umrissen der Rheinländer"[5]) ist von dem Vorkommen einer „Granitmasse" im Kalke die Rede und dasselbe wird auch von Voltz[6]) berichtet. A. Klipstein[7]) führt „das mächtige Lager körnigen Kalkes bei Auerbach" als „untergeordnete Masse" in den „zusammengesetzten Primitivbildungen" des Odenwaldes an. Dagegen fassten K. C. v. Leonhard[8]) und nach ihm F. Voltz[9]), A. Knop[10]) und C. W. C. Fuchs[11]) den Kalk wiederum als

---

[1]) Ergänzungsblatt zu N. D. I, 1858. S. 40. [1a]) Vergl. N. D. IV. 8. S. 29 u. 33.

[2]) »Die Eigenschaften des Kalkgebürges beweisen zur Genüge, dass selbiges keineswegs zum Flötzgebürge, sondern vielmehr zum uralten Ganggebürge gehört. Denn der Marmor, woraus dasselbe besteht, formiert keine horizontalen Flötze und Bänke, sondern er steht in senkrechten Schichten an . . . . . Uebrigens bezeugen auch die in unserem Marmor befindlichen Metalle, dass derselbe vom Flötzmarmor unterschieden ist.« (Cartheuser, Abhandlung vom Auerbacher Mineralwasser § IV; cit. in extenso in Klipstein's mineral. Briefwechsel I, 1779. S. 21 ff.)

[3]) Geognostische Reisebemerkungen über die Gebirge der Bergstrasse etc. S. 163 ff. in: J. Nöggerath, Das Gebirge von Rheinland-Westphalen. 1822.

[4]) »Es mengen sich nämlich die Gemengtheile des Granits allmählig in die Masse des Kalksteins mit hinein, werden dann immer deutlicher und häufiger und verdrängen zuletzt den Kalkstein ganz.« (ib. S. 165.)

[5]) v. Oeynhausen, v. Dechen, v. La Roche, Geognostische Umrisse der Rheinländer etc. 1825. S. 273 ff.

[6]) Uebersicht der geologischen Verhältnisse des Grossherz. Hessen. 1852. S. 109.

[7]) Ergebnisse einer geologischen Erforschung des Odenwaldes. Heidelberg 1829. S. 10.

[8]) Geologie oder Naturgeschichte der Erde auf allgemein fassliche Weise abgehandelt. 1838. II, S. 215.

[9]) l. c. S. 107.

[10]) N. J. 1858. S. 33 ff.

[11]) Der körnige Kalk von Auerbach S. 34 ff.

Gang auf, während in allerneuester Zeit Ludwig [1]) den Kalkzug für Einlagerungen in Form „mehr oder weniger abgeplatteten Linsen" hielt. Seibert sagt in einer seiner älteren Arbeiten: „es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass wir es hier mit einem colossalen Gange zu thun haben" [2]), während er in späteren Arbeiten [3]) von „Lager" und „lagerhaftem Gange" spricht. Solche Verschiedenheiten in der Auffassungsweise (selbst bei einem und demselben — so langjährigen — Beobachter wie Seibert) deuten schon an und für sich darauf hin, dass eine den thatsächlichen Verhältnissen entsprechende Formulirung des tektonischen Charakters des Kalkzuges nicht ohne Schwierigkeiten ist. Ebenso mannigfaltig sind die Meinungen über die Entstehungsweise des körnigen Kalkes gewesen. Unter den älteren Autoren scheint theilweise eine Tendenz zur Annahme des eruptiven Ursprunges geherrscht zu haben, wie ein solcher von Zeit zu Zeit auch für andere Kalkvorkommen in Anspruch genommen worden ist.[4]) So äussert sich K. C. v. Leonhard in diesem Sinne [5]) und sogar C. F. Naumann hielt diese Annahme, unter gewissen Bedingungen, für nicht unwahrscheinlich.[6]) Nach A. Knop dagegen, „scheint der Absatz der Gangglieder" (Kalk, Grenzbildungen und Schriftgranit) „aus einer gleichartig beschaffenen Auflösung von Silikaten nicht undenkbar".[7]) C. W. C. Fuchs denkt ebenfalls an Absatz aus wässeriger Lösung und fasst nur die Bildung der Salband-Silikate als einen getrennten Akt nachträglicher Einwirkung der Sickerwasser auf.[8]) Seibert sagt in einer seiner späteren Arbeiten [9]): „der

---

[1]) E. G. H. Section Worms 1872, S. 11.

[2]) N. D. I. 1857. S. 13.

[3]) O. G. VIII, 1860. S. 76; N. D. II. 1858—59. S. 66 ff. und N. D. III. 1860—61. S. 2 ff.

[4]) Vgl. B. v. Cotta's Untersuchungen am Kalke von Miltitz i. Sachsen. (Briefe im N. J. 1834, S. 329 u. 1848, S. 687). — Ferner die bereits citirte Arbeit von Em. Dumas (Bull. soc. geol. de Fr. (2) 3. 1846, S. 566) und die Mittheilungen über ein Vorkommniss am Wollondilly i. New-South-Wales (Proc. of. Geol. Soc. 1847).

[5]) Geologie etc. 1838. II. S. 215.

[6]) Lehrbuch der Geognosie, 2. Aufl. II. S. 87—89 und III. S. 557.

[7]) N. J. 1858. S. 54.

[8]) Der körnige Kalk von Auerbach, S. 34 ff.
Von der Thätigkeit derselben legen vertical stehende, bis zu 1 Meter weite Röhren thatsächlich Zeugniss ab, welche theilweise bis zu Tage (n. Fuchs) den Kalk durchsetzen. (Vgl. auch Seibert. O. G. VIII. 1860, S. 76 ff.) Zwei derselben waren im Sommer 1887 in dem Rossbacher Hauptkörper und in dem südlichen Nebentrum aufgeschlossen und zeigten an ihren Wänden die unverkennbaren Spuren der Einwirkung fliessenden Wassers; sie waren z. Zt. mit nassem rothen Thone und Kalkbrocken gefüllt gewesen. (Ueber ähnliche Bildungen vgl. E. G. S. Sec. Schwarzenberg).

[9]) O. G. VIII, 1860, S. 77.

körnige Kalk ist ein durch die Sickerwasser umgewandelter sedimentärer Kalkstein", während er in seinen früheren Beschreibungen, in denen er noch die Gangnatur des Auerbacher Vorkommens verfocht, über die Bildungsweise des Marmors sich nicht ausspricht. Ludwig äussert sich nirgends über diesen Punkt.

Wir sehen somit, dass auf Grund des Vergleichs der Resultate älterer Untersuchungen die Frage nach dem tektonischen Charakter und der Entstehungsweise des Kalkes wohl kaum in befriedigender Weise zu beantworten ist. Was nun den gegenwärtigen Thatbestand betrifft, so wurde bereits früher hervorgehoben, dass eine völlige Concordanz in der Lagerung von Kalk und Gneiss durchaus nicht bestehe. Hieraus jedoch rückhaltlos den Schluss ziehen zu wollen, dass der Kalkzug ein Gang sei, dürfte immerhin noch gewagt erscheinen. Denn dann würde die körnige Struktur des Marmors eine für Gangbildungen, deren Gangmasse wesentlich aus kohlensaurem Kalk besteht, höchst auffallende Erscheinung sein. Die Erklärung dieser Thatsache, sowie des Vorkommens accessorischer Bestandmassen concretionärer Natur, ferner von Randbildungen und den Kalkzug begleitenden Nebenlinsen würden ebensoviele, noch offene Fragen sein, deren Lösung unter Umständen die Annahme des Gangcharakters für den Marmor unhaltbar machen könnten.

Die eben erwähnten thatsächlichen Verhältnisse nähern nun andererseits den Auerbacher Kalk den echten Kalklagern, und es lässt sich nicht leugnen, dass die Ableitung der discortanten Lagerung aus der Art der Einfaltung einer normalen Kalkschicht theoretisch nicht unmöglich ist. Es liefert aber das vorhandene Beobachtungsmaterial ebensowenig Anhaltspunkte für die Aufstellung von Hypothesen in diesem Sinne, wie für die Entfernung der Schwierigkeiten, welche sich der Annahme gangartigen Vorkommens entgegenstellen.

Es erscheint darum wohl am Gerathensten, die miteinander engverbundenen Fragen nach der tektonischen Stellung und der Entstehungsweise des Kalkes offen zu lassen und sich damit zu begnügen, an dieser Stelle den Thatbestand der Hauptsache nach noch einmal kurz zusammenzufassen:

1) Der körnige Kalk bildet wohl nur ein bis zwei, höchstens aber drei langgestreckte Massen, deren Streichrichtung nicht mit Sicherheit, jedenfalls aber nicht wesentlich von derjenigen des Nebengesteins abweicht.

2) Der Hauptzug wird von mehreren kleinen ihm parallel geordneten Nebenlinsen begleitet.

3) Das Einfallen des Kalkes, d. h. die Orientirung der Querschnitte der Kalkkörper, sowie der Parallelstruktur des Gesteins ist ein durchaus verschiedenes von demjenigen der Parallelstruktur im Hornblendegneiss; in ersterem Gestein ist es ein so gut wie saigeres, in letzterem beträgt der Fallwinkel ca. 50° nach SO. Die Lagerung des Kalkes kann also trotz des gleichen Streichens nicht wohl als mit dem Gneiss concordant bezeichnet werden.

4) Ein randliches Wechsellagern von Gneiss und Kalk ist nirgends zu bemerken; der Contakt der beiden Gesteine ist ein scharfer.

5) Eigentliche Schichtung ist nirgends sicher nachgewiesen worden.

6) Die Struktur ist diejenige des körnigen Kalkes; sie erinnert in Nichts an die Struktur der Kalkspath- oder Erzgänge.

7) Der Kalk wird stellenweise von zwei nie ineinander übergehenden Gruppen von Gesteinen begleitet (dem Granat-Wollastonitfelscomplex und den gneissartigen Grenzbildungen), die sich zwischen Marmor und Gneiss legen, ohne jedoch gleichzeitig nach beiden Gesteinen hin allmählige Uebergänge zu zeigen.

8) Der Marmor enthält Mineralaggregate von stets körniger Struktur, die wesentlich aus seinen Uebergemengtheilen bei fast gänzlicher Abwesenheit des Calcits bestehen.

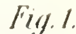
9) Eine gewisse Verwandtschaft in der mineralogischen Zusammensetzung ist zwischen dem Marmor, den accessorischen Bestandmassen und den Randbildungen, ja in geringem Grade auch zwischen diesen und dem Gneisse nicht zu verkennen.

10) Mechanische Phänomene sind im Marmor nur in den peripherischen Theilen stark ausgesprochen. Sie fehlen im Wollastonit- und Granatfels, sind dagegen in den gneissartigen Nebenbildungen ebenso wie im Gneisse vorhanden. Ihre Intensität nimmt in der Grenzzone mit der Zunahme von Mineralneubildungen ab.

In der vorstehenden Abhandlung von F. v. Tchihatchef sind die folgenden Verbesserungen zu machen:

Tabelle zu S. 8, Col. 2: statt D — d.
» » 8, » 3: nach »Molybdänglanz« — »E« einzuschalten.
» » » 8, » 6: statt Roth — Rath.
S. 14, Zeile 11 v. ob. statt zuckerförmig — zuckerkörnig.
» 16, » 19 » unt. » Streichung — Streichrichtung.
ib. » 7 » » » 7,8 — 78.
ib. » 6 » » » bald in massigen — bald massig.
S. 17, » 12 » » » Schwefelzone — Schieferzone.
» 20, » 5 » » » 16 — ib.
» 22 ist Zeile 17 (v. unt.) zu lesen: Der Plag. ist ungefähr ebenso verbreitet wie der Orthoklas.
» 40, Zeile 2 v. unt.: statt gleichartig — gleichwerthig.
» 41, » 2 » ob.: »auch fehlen« ist zu streichen.
ib. » 4 » » nach »gesteinen« ist einzuschalten: »fehlen gänzlich«.
S. 42, » 2 » » »durch« ist zu streichen.
ib. » 14 » unt.: »sogar« » » »
S. 43, » 6 u. 7 v. ob.: statt a, b, c — 𝔞, 𝔟, 𝔠.
ib. » 11 v. ob.: nach »wir« ist »Gneiss« einzuschalten.





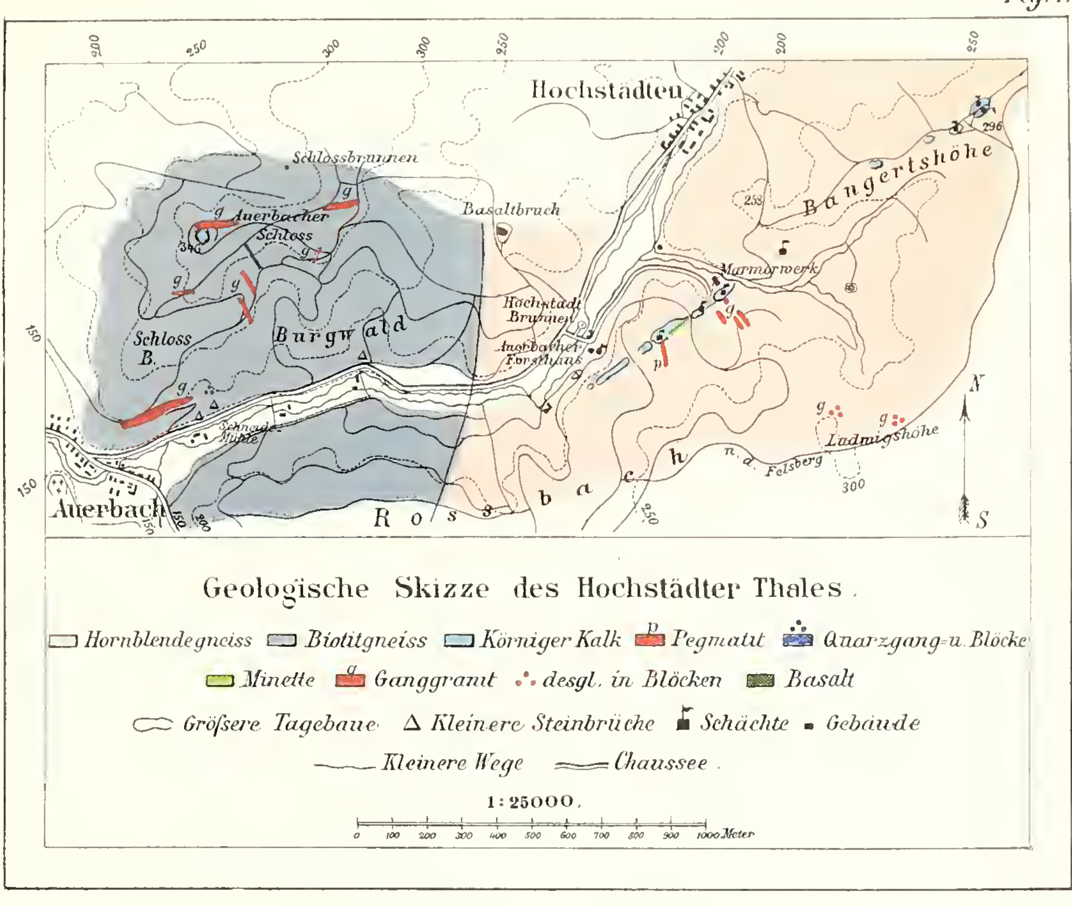
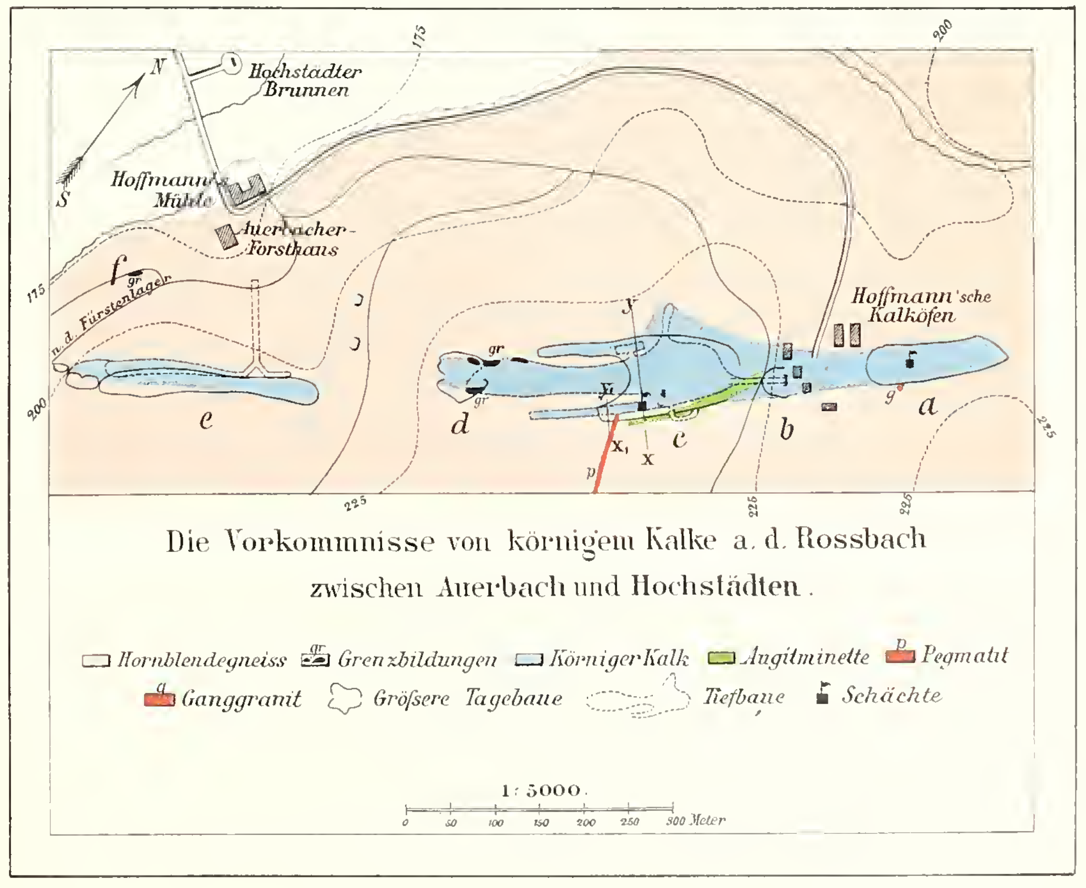
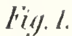


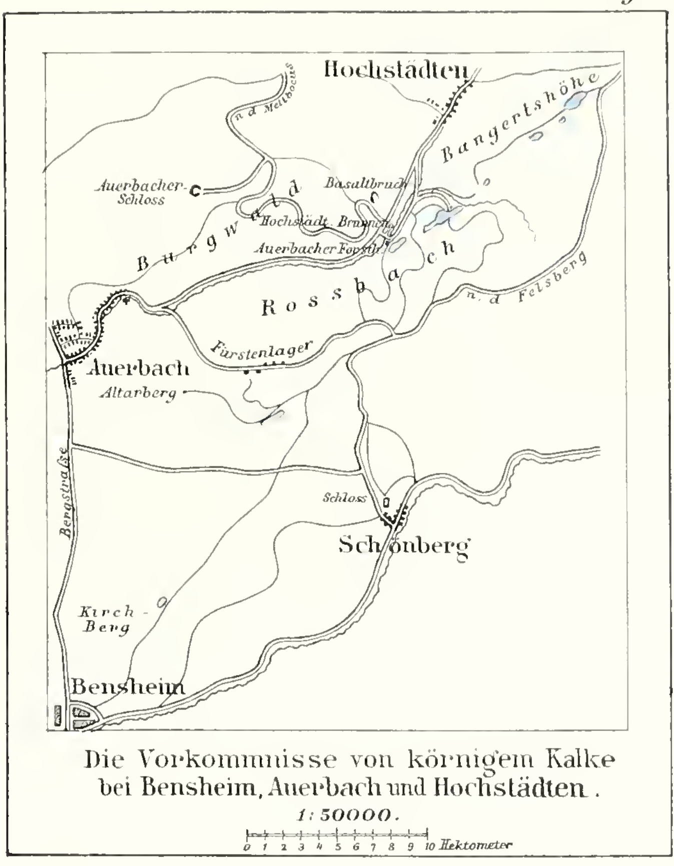
Fig. 2.



Lith. Anst. v. F. Wirtz, Darmstadt.

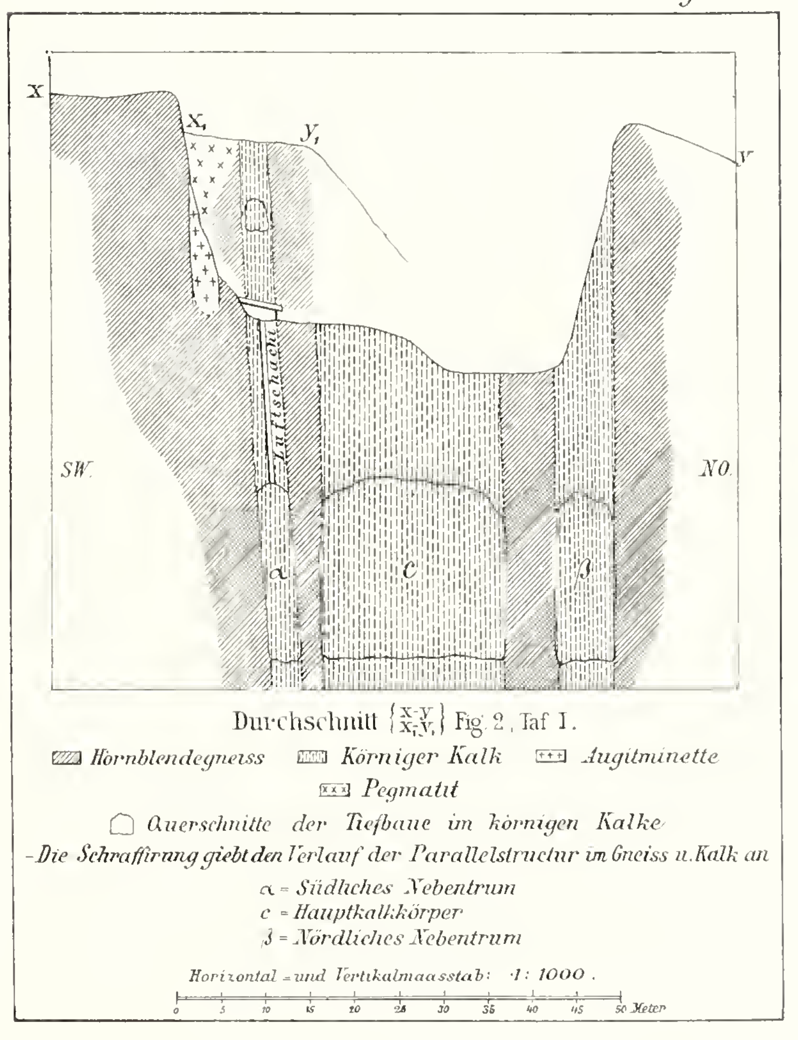

BRITISH MUSEUM
G
D
NATURAL HISTORY


Fig. 1.



Die Vorkommnisse von körnigem Kalke bei Bensheim, Auerbach und Hochstädten.

Fig. 2.



Durchschnitt $\left\{\begin{matrix} X\text{-}Y \\ X_1\text{-}Y_1 \end{matrix}\right\}$ Fig. 2, Taf. I.

Hornblendegneiss — Körniger Kalk — Augitminette — Pegmatit

Querschnitte der Tiefbaue im körnigen Kalke

- Die Schraffirung giebt den Verlauf der Parallelstructur im Gneiss u. Kalk an

α = Südliches Nebentrum
c = Hauptkalkkörper
β = Nördliches Nebentrum

Horizontal- und Vertikalmaasstab: 1: 1000.

0 5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 Meter


BRITISH MUSEUM
G
D
NATURAL HISTORY



Erklärung zu Taf. III.

Bei allen Aufnahmen: Nicols gekreuzt.
Vergrösserung: 75fach bei Nr. 1—5 und 45fach bei Nr. 6.
Die Schliffe Nr. 2 und Nr. 4—6 sind senkrecht zur Ebene der Parallelstructur des Gesteines angefertigt.

Inneres der Lagerstätte:

Nr. 1. „Eisknopf" der dritten Gruppe. Tiefbau unter „e" (s. Taf. I, Fig. 2). Richtungslose Structur.

Peripherie der Lagerstätte:

Nr. 2. Marmor vom südlichen Nebenstollen unter „e" (s. Taf. I, Fig. 2). Druckerscheinungen am Calcit. Lagenweiser Kornwechsel.

Randbildungen:

Nr. 3. Pyroxenführendes, gneissartiges Grenzgestein von der Baugertshöhe (Bruch am mittleren Schacht). Richtungslose Structur.

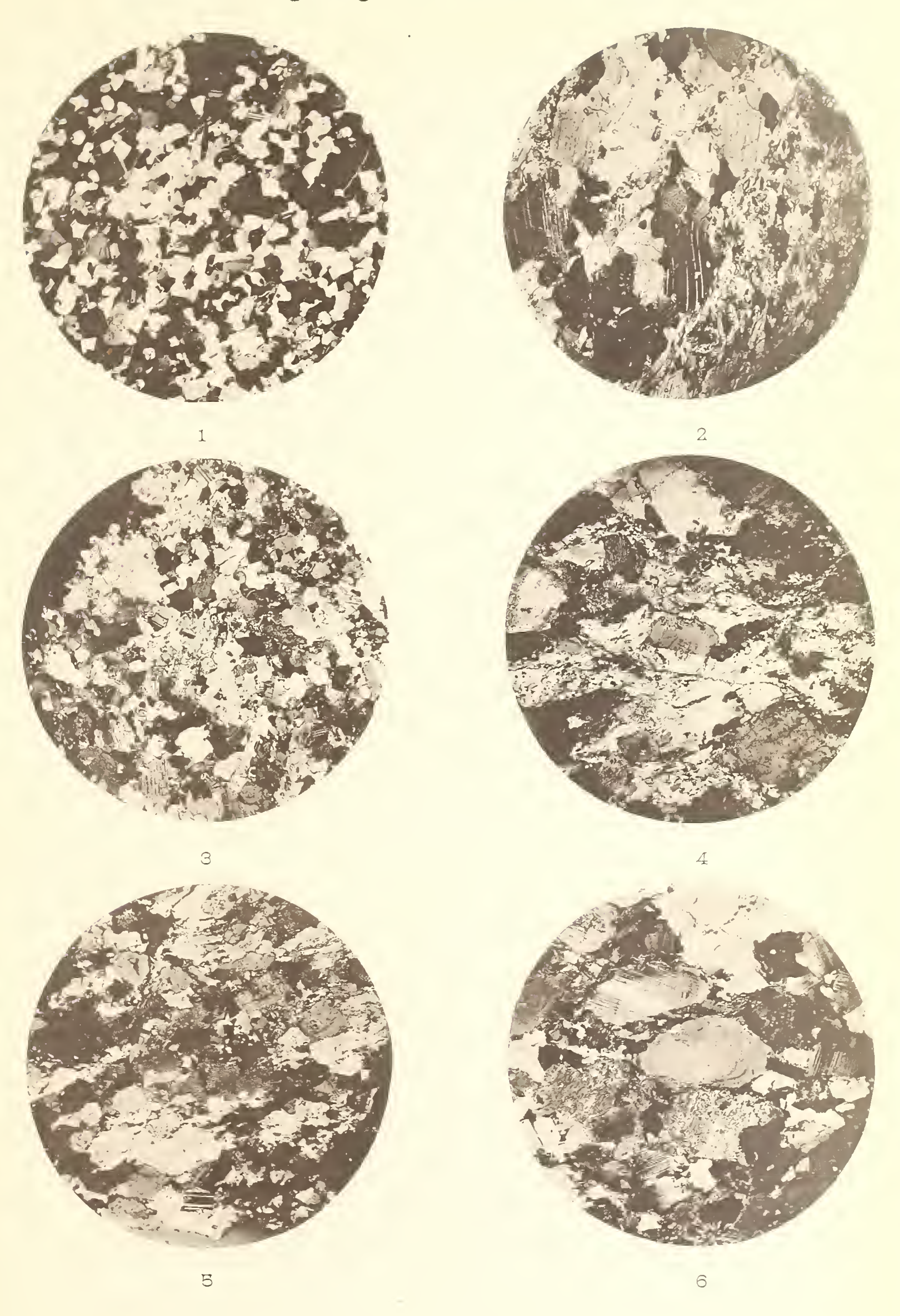
Nr. 4. Gneissartiges Grenzgestein mit spärlichem Epidot (bei der angewandten Vergrösserung nicht hervortretend). Südwand des Hohlweges zwischen „e" und „d" (Taf. I, Fig. 2). Kataklasstructur und körnig-flaseriges Gewebe.

Nebengestein:

Nr. 5. Hornblendegneiss vom Zwischenmittel zwischen dem südlichen Nebentrum und dem Hauptkalkkörper (Rossbach). Kataklasstructur bei nur undeutlich körnig-flaserigem Gewebe.

Nr. 6. Hornblendegneiss von der Ludwigshöhe (Rossbach). Kataklasstructur und körnig-flaseriges Gewebe.

Abhandl. d. geolog. Landesanstalt 1888. Heft 4.



1 2 3 4 5 6

F. Schmidt. Wissenschaftl. photogr. Institut d. Grossh. techn. Hochschule Karlsru


BRITISH MUSEUM
G
D
NATURAL HISTORY







